

# Die chronische Bronchitis als Folge beruflicher Arbeit

von

KARL ENGEL

Mann  
1957

1957



Die chronische Bronchitis  
als Folge beruflicher Arbeit

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
der Hohen Medizinischen Fakultät  
der  
Johannes Gutenberg Universität  
Mainz

vorgelegt von  
Karl Engel  
Wonsheim  
1956



D e k a n : Professor Dr. Kranz  
Referent : Professor Dr. Betke  
Korreferent: Professor Dr. Kliewe

Datum des Diploms 23.1.1957

# Die chronische Bronchitis als Folge beruflicher Arbeit.

## Inhaltsübersicht:

|                                                                                                                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| A. Zur Verbreitung und Entstehung der Bronchitis                                                                      | Seite 1 |
| B. Voraussetzung                                                                                                      | 2       |
| C. Ursachen der chronischen Bronchitis                                                                                | 4       |
| 1. Der Konstitutionsfaktor                                                                                            | 4       |
| 2. Äußere Einwirkungen als Ursache der Bronchitis                                                                     | 5       |
| 3. Funktionelle Beanspruchung der Atemwege als Entstehungsfaktor der Bronchitis                                       | 6       |
| D. Die Bedeutung der chronischen Bronchitis für die Entstehung von Staublungen und entzündlichen Lungenveränderungen. | 7       |
| 1. Rückwirkung der Bronchitis auf die Staubbildung und Staubentfernung aus der Lunge                                  | 8       |
| 2. Beeinflussung der Luftströmungsgeschwindigkeit                                                                     | 9       |
| 3. Direkte Rückwirkung auf das Lungengewebe                                                                           | 10      |
| E. Auswirkung der Berufsarbeit auf die Bronchitis                                                                     | 11      |
| 1. Gesteigerte Ventilation bei Schwerarbeit                                                                           | 11      |
| 2. Der Einfluß beengender Kleidung                                                                                    | 12      |
| 3. Beziehungen der Körperhaltung bei der Arbeit zur Bronchitis                                                        | 13      |
| 4. Einflüsse des Klimas am Arbeitsplatz                                                                               | 13      |
| 5. Rückwirkungen der Zusammenarbeit                                                                                   | 14      |

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| F. 1. Untersuchungen bei 2869 Arbeitern der Ton- und keramischen Industrie in Rheinland-Pfalz | 16 |
| a. Der Einfluß des Lebensalters                                                               | 16 |
| b. Die Abhängigkeit von Lebensalter und Arbeitsschwere bei den Männern                        | 19 |
| c. Die Abhängigkeit von Lebensalter und Arbeitsschwere bei den Frauen                         | 21 |
| d. Der Einfluß des Geschlechtsunterschiedes                                                   | 23 |
| 2. Der Einfluß der Konstitution                                                               | 27 |
| a. bei Männern                                                                                | 27 |
| b. bei Frauen                                                                                 | 31 |
| 3. Über die prozentuale Verteilung der Bronchitiden nach Lebensalter und Geschlecht           | 34 |
| a. bei den Männern                                                                            | 34 |
| b. bei den Frauen                                                                             | 36 |
| c. Vergleichende Betrachtung beider Geschlechter                                              | 37 |
| 4. Über die prozentuale Verteilung im Hinblick auf die Arbeitsschwere                         | 38 |
| a. bei den Männern                                                                            | 39 |
| b. bei den Frauen                                                                             | 39 |
| 5. Der Einfluß beengender Kleidung                                                            | 40 |
| G. Verhütung und Therapie                                                                     | 42 |
| Tabellen                                                                                      | 51 |
| Graphische Darstellungen                                                                      | 57 |
| Röntgenaufnahmen                                                                              | 66 |

Die chronische Bronchitis ( Emphysembronchitis )  
als Folge beruflicher Arbeit.

Zur Verbreitung und Entstehung der Bronchitis.

Die häufigste Erkrankung der Atemwege ist, abgesehen vom Schnupfen, die Entzündung der Luftwege, der Bronchialkatarrh. Entzündliche Erscheinungen im Gewebe der Atemwege können in den verschiedensten Variationen auftreten und durch recht unterschiedliche Ursachen ausgelöst werden. Sozusagen zum alltäglichen Leben gehört die Erkältung mit einem Bronchialkatarrh, der nach lokalen Störungen des körperlichen Wärmehaushaltes unter Beteiligung von Infektionserregern entsteht. Selbstverständlich spielt auch der Faktor der allgemeinen und lokalen Resistenzminderung eine Rolle. Diese akute Entzündung schafft im erkrankten Gewebe einen Zustand weiter vermindelter Widerstandskraft und macht es empfindlich gegenüber Schädigungen anderer Art, zB. Staubeinwirkung, Tabakrauchen, Einatmen von Reizgasen usw. Diese für sich so leicht nicht schädigenden Einflüsse von außen, können aus dem akuten Bronchialkatarrh eine chronische Bronchitis entstehen lassen. Nicht zuletzt von der Einwirkungsdauer der schädigenden Stoffe hängt es ab, ob die chronische Bronchitis langsam abklingt oder im Laufe der Zeit weitere Schäden in tieferen Lungenabschnitten nach sich zieht.

Ein akuter Bronchialkatarrh, der sekundär in eine chronische Bronchitis übergeht, kann natürlich vielerlei Ursachen haben und wird bei vielen akuten, allgemeinen Infektionskrankheiten als Begleiterscheinung beobachtet.

Reizstoffe, die eine akute Bronchitis in eine chronische überführen können, wirken vorwiegend bei Verrichtung bestimmter Berufsarbeiten ein. Hierher gehören die Reizgase, die nicht nur in der chemischen Industrie, sondern auch

zB. beim Umgang mit Säuren in Metallbeizereien oder Elo-xierbetrieben entstehen. Auch Rauchgase, Nebel und Dämpfe organischer Verbindungen können durch Reizung der Schleimhäute katarrhalische Erscheinungen der Atemwege an der Ausheilung hindern. Die größte Bedeutung und Verbreitung unter allen Reizstoffen, die mit der Luft eingeatmet werden, hat aber der Staub. Er entsteht in einer sehr großen Zahl von Betrieben und seine Entstehung lässt sich häufig nicht vermeiden.

Eine chronische Bronchitis kann aber auch primär entstehen, wie etwa durch Degeneration und Altersabnutzung der Schleimhäute, durch Spasmen neuro-muskulärer Art, durch Kreislaufstörungen und nicht zuletzt auch durch länger dauernde oder massive Einwirkung reizender Schwebestoffe in der Atemluft. Eine Schwebestoffeinwirkung dieser Art tritt aber fast ausschliesslich bei beruflicher Arbeit auf. Bestimmte Industriezweige werden direkt als Staubbetriebe klassifiziert. Zu diesen gehören beispielsweise der Steinkohlenbergbau und in geringerem Umfange der Erz- und Schieferbergbau, ferner die Unternehmen zur Gewinnung und Verarbeitung von Sandstein und nicht zuletzt die keramische und feuerfeste Industrie.

#### B. Voraussetzung.

Besonders im Ruhrbergbau hat man in letzter Zeit ein gehäuftes Auftreten chronischer Bronchitisfälle mit Emphyseembildung in relativ jungen Lebensjahren beobachtet, dessen Ausmaß deutlich über die durchschnittliche Erkrankungsziffer der Bevölkerung hinausgeht. Es lag nahe, diese Häufung chronischer Bronchitiden bei Kohlebergleuten mit der Berufsarbeit in Zusammenhang zu bringen. Folgerichtig zog man in Erwägung, diese chronische Bronchitis im Steinkohlenbergbau in die Liste der entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten aufzunehmen. Es wäre aber zu diesem Zweck festzustellen, welche spezifischen Einwirkungen der Arbeit des Steinkohlebergmanns die chronische Bronchitis letzten Endes auslöst. Sind es nur die bei dieser Arbeit auftreten-

den evtl. außergewöhnlich großen Staubmengen oder stellt der Staub im Steinkohlenbergbau durch seine spezifische Beschaffenheit (Korngröße, Oberflächengestaltung oder stoffliche Natur der Staubteilchen) den Grund zur Schädigung dar. Andererseits könnten aber auch als Berufseigentümlichkeiten außergewöhnliche Witterungsverhältnisse, Hitze- und Feuchtigkeitseinwirkung an bestimmten Arbeitsplätzen, Zugluft des Wetterstroms und manches andere noch die Atemwege reizen.

Die Ursache der chronischen Bronchitis bei Bergleuten muß also genauer ermittelt werden, um Vergleiche mit andersartigen Betrieben zu ermöglichen. Staub kommt ja auch über Tage mehr als erwünscht vor und die Umweltsbedingungen, das Arbeitsklima usw. sind größeren Variationen unterworfen. Bei Durchsicht der vorgeschriebenen Einstellungs- und Überwachungsuntersuchungen staubgefährdeter Arbeiter ergab sich nun, daß auch in der keramischen Industrie und in artverwandten Betrieben überdurchschnittlich viel Erkrankungen an chronischer Bronchitis auftraten, und hier auch in jüngeren Lebensjahren. Wenn also die berufliche chronische Bronchitis nicht nur in erster Linie auf den Steinkohlenbergmann beschränkt ist, sondern auch bestimmte andere Staubbetriebe umfaßt, so muß jedenfalls doch die Schädigungsursache festgestellt sein, wenn eine Anerkennung als Berufskrankheit erfolgen soll.

### C. Ursachen der chronischen Bronchitis.

Grundsätzlich kann eine Bronchitis durch Einwirkung von außen her auf die Schleimhäute der Atemwege verursacht werden, oder sie kann als Begleiterscheinung innerer Krankheiten durch Schädigungen von innen her (Krankheitserreger, Stoffwechselstörungen, Kreislaufschäden usw.) ausgelöst werden. Sie kann dabei zunächst akut auftreten und langsam chronisch werden oder von vorneherein sich allmählich als chronische Bronchitis entwickeln. Im Rahmen des gestellten Themas kann auf die Erörterung innerer Entstehungsursachen der Bronchitis verzichtet werden.

Chronische Bronchitiden, die durch äußere Einwirkung entstehen, werden in ihrem Charakter und ihrer Entstehung abhängig sein einmal von der anatomischen Beschaffenheit der Bronchien, dann von der Art der äußeren Einwirkung und von der Funktionsbeanspruchung.

#### 1. Der Konstitutionsfaktor.

Es ergibt sich fast von selbst, daß je nach der anatomischen Beschaffenheit der Atemwege die Gefahr einer Reizung und Entzündung verschieden groß sein kann. Sind die Atemwege weit, elastisch und ohne stärkere Winkelbildungen, Verziehungen und Engstellen, dann wird die eingeatmete Luft die Bronchien glatt passieren und die Oberfläche relativ wenig irritieren. Die gleiche Luftmenge wird auf die Schleimhaut der Atemwege schon erheblich größere Wirkungen ausüben, wenn diese enger und länger sind. Daraus ergibt sich also, daß die Anfälligkeit für eine Bronchitis durch die Konstitution wesentlich mitbestimmt wird. Ebenso wichtig ist die Form und Durchgängigkeit der Nase. Für den Arbeitsmediziner sind diese Erkenntnisse von Bedeutung, wenn die Tauglichkeit zu bestimmten Arbeiten unter Staubeinwirkung zu beurteilen ist. Anatomische Besonderheiten mit erhöhter Anfälligkeit liegen aber auch vor, wenn durch Alters- und Abnutzungserscheinungen die Oberflächenepithelien degeneriert oder atrophisch verkümmert sind.

Desgleichen spielt der Verlust elastischer Fasern oder die Ansammlung und Stauung von Blut oder Gewebsflüssigkeiten - etwa bei Herzfehlern - eine Rolle für die Beschaffenheit der Bronchien und damit für die Entstehung der Bronchialerkrankungen.

## 2. Äußere Einwirkungen als Ursache der Bronchitis.

Noch stärker als durch die Beschaffenheit der Atemwege tritt als Ursache der Bronchitis die Einwirkung von außen hervor. Seit der Entwicklung der Bakteriologie kennt man die Bedeutung der Atemwege für die Entstehung von Infektionskrankheiten. Die mit der Luft eingeatmeten Krankheitserreger setzen sich ja zunächst in den Atemwegen fest, führen bei gegebener Disposition zur Entzündung und dringen u.U. weiter in den Körper ein. Andererseits können wie schon angeführt auch vom Blut- und Lymphwege Krankheitserreger von innen her in das Gewebe gelangen und so kann die Bronchitis als Nebenerscheinung allgemeiner Infektionskrankheiten entstehen. Nur selten pflegen aber infektiöse Entzündungen der Bronchien ohne weiteres chronisch zu werden.

Äußere Einwirkungen auf die Atemwege stellen bekanntlich weiterhin Witterungseinflüsse dar, die in ihrem Wechsel und bei ungewöhnlichen Wetterverhältnissen wesentliche Eigenschaften der ungewöhnlichen Luft bestimmen und damit die Anpassungsfähigkeit und Abwehrkräfte der Atemwege mehr oder weniger belasten. Die Überschreitung dieser Anpassungsfähigkeit muß zur Schädigung, mehr oder weniger also zur Bronchitis, führen, die volkstümlich unter Erkältungskrankheiten als Sammelbegriff eingereiht wird. Witterungseinflüsse bestimmen zB. auch mit den Gehalt der Atemluft an Feuchtigkeit, Nebeltröpfchen, Rauch, Staub und anderen Bestandteilen. Im allgemeinen kommt diesen Schwebestoffen in der Luft ein spezifischer Einfluß nicht zu. Eine Ausnahme kann der Nebel bilden. Es sei hier an die immer wieder wie eine Endemie auftretende schwere Erkrankung der Atemwege erinnert, die bei großen Teilen der Londoner Bevölkerung

während der dichten Nebelperioden gesehen wird. (In diesem Falle enthält die Luft teils in den Nebeltröpfchen, teils in Staubteilchen die an den Nebeltröpfchen adsorbiert sind, anorganische Säuren und Oxydationsprodukte, sowie anorganische Salze. Diese Stoffe werden als Abfallsprodukte von Industrie und Haushalten oder Feuerungen verschiedenster Art in der Luft angereichert.) Diese Witterungseinflüsse stellen keine spezifische, mit der Berufsarbeit zusammenhängende Entstehungsursache dar. Bei Abhandlung der beruflichen Bronchitis brauchen sie zunächst nicht näher erörtert werden.

Die Schwebestoffe der Luft spielen im Gegensatz zu ihrer Mitbeteiligung bei Witterungseinflüssen, bei der Entstehung der Bronchitis aber dann eine größere Rolle, wenn sie für sich in beträchtlicher Menge von besonderer Beschaffenheit oder in besonderer Form in der Atemluft enthalten sind. Dies trifft vorwiegend auf berufliche Arbeit zu, bei der Staub, Tröpfchen ätzender Flüssigkeiten (zB. Säuren in Beizereien) oder bestimmte Gase eingeatmet werden. Grundsätzlich kann Staub jeder Art und jeder Beschaffenheit zu Schädigungen und Entzündungen der Atemwege führen. Die Gefährlichkeit und ihre Auswirkungen sind jedoch nach Staubbichte, Staubkorngröße, Staubkornoberfläche und stofflicher Natur der Staubteilchen recht verschieden.

### 3. Funktionelle Beanspruchung der Atemwege als Entstehungsfaktor der Bronchitis.

Als dritter beachtenswerter Faktor zur Genese chronischer Bronchitiden ist die funktionelle Beanspruchung der Atemwege zu berücksichtigen. Es ist verständlich, daß die Gefahr einer Schädigung umso größer ist, je mehr das betreffende Organ beansprucht wird. Dies trifft für die Atemwege zu, wenn sehr viel und sehr schnell geatmet werden muß. Der Grund für eine solch forcierte Atmung kann allerdings verschieden sein - es kann an einer Steigerung des Sauerstoffbedarfs des Körpers liegen (zB. bei Schwerarbeit) oder es

kann an einem verminderten Sauerstoffgehalt der Luft bzw. an einem vermehrten Anteil an Kohlendioxyd liegen. Große Strömungsgeschwindigkeit und großes Volumen der eingeatmeten Luft werden die Schleimhäute der Atemwege nicht nur mechanisch durch Reibung stärker beanspruchen sondern auch durch vermehrte Austrocknung, Abkühlung und andere Vorgänge stärker belasten. Bei der starken Beanspruchung durch Atmung großer Luftmengen wird aber auch die Beweglichkeit der Atemwege, dh. die Erweiterung ihres Lumens bei höherem Druck, ihre Einengung bei Nachlassen der Beanspruchung und ihre Änderung des inneren Gewebedruckes bei Änderung der Durchblutung, stark belastet. Gerade auch diese Belastung der Muskeln, Blutgefäße und elastischer Gewebsteile der Atemwege kann bei Überbeanspruchung zur Schädigung führen und muß beim Versagen des Systems in einer Funktion zur chronischen Bronchitis führen. Diese funktionelle Beanspruchung der Atemwege muß bei besonderen Formen beruflicher Arbeit noch näher erwähnt werden. Ganz allgemein hat aber die funktionelle Belastung der Atemwege engere Beziehungen zur Berufsarbeit.

D. Die Bedeutung der chronischen Bronchitis für die Entstehung von Staublungen und entzündlichen Lungenveränderungen.

Die Bedeutung der chronischen Bronchitis für die Entstehung zahlreicher Lungenerkrankungen verdient besonders hervorgehoben zu werden. Insbesondere gilt dies für Staublungen und entzündliche Lungenveränderungen verschiedener Genese. Staublungen und Lungenentzündungen - soweit sie hier zu beachten sind - entstehen ja durch die protrahierte Einwirkung von Schwebestoffen, die in der eingeatmeten Luft enthalten sind. Diese eingeatmete Luft passiert aber bevor sie in die Lunge gelangt, die Atemwege von der Nase, als erstem Filter, die Trachea, die großen Bronchien bis zu den kleinsten Bronchiolen. Dabei überstreicht sie beachtlich

große Oberflächen. Diese Oberflächen der Bronchien adsorbieren nach physikalischen Gesetzen ebenfalls mehr oder weniger große Anteile dieser Schwebestoffe, sodaß sie gar nicht erst in das zarte respiratorische Gewebe der Lunge gelangen, also als Ursache für Lungengewebsschädigungen ausfallen. Die Beschaffenheit der Atemwege ist also bei der Entstehung und beim Verlauf vieler Lungenkrankheiten beachtenswert. Insbesondere soll hier die Rückwirkung der Bronchitis auf die beruflich verursachten Steinstaublungenkrankheiten und die beruflich bedingten Infektionen der Lunge erwähnt werden. Im einzelnen hat die Bronchitis Rückwirkungen auf die Staubelimination, auf die Strömungsgeschwindigkeit der Atemluft und auf die Kreislauf- und Durchblutungsverhältnisse der Lunge selbst.

#### 1. Rückwirkung der Bronchitis auf die Staubbindung und Staubentfernung aus der Lunge.

Wie bereits erwähnt, wird ein Teil des Staubes, der mit der Luft eingeatmet wird, an die Oberfläche der Atemwege adsorbiert. Die Haftfähigkeit der Staubteilchen steht in gewisser Beziehung zur Beschaffenheit der Oberfläche, insbesondere der Feuchtigkeit und der Oberflächenform der Luftwege. Trockene Bronchien halten weniger Staub fest als feuchte Schleimhaut und Atemwege, die durch Überzug von zähem Schleim glatt geworden sind, werden nur kleinere Staubanteile festhalten. Gerade Änderungen im Feuchtigkeitsgehalt der Schleimhaut und in ihrer Oberfläche, sowie die Produkte von Schleim als Flüssigkeitsabsonderung sind aber Symptome der Bronchitis. Eine Bronchitis wird also die Atemwege befähigen, nur unvollständiger Staubanteile aus der Atemluft zur Abscheidung zu bringen als gesunde Schleimhaut. Die Lunge selbst erhält mehr Staub und wird stärker geschädigt bei den Katarrhen der Atemwege.

Die Bronchitis stört aber nicht nur die rechte Staubentfernung aus der Atemluft, sie stört auch die natürliche Reinigung des Lungengewebes von Staub und Schwebestoffanteilen der Atemluft aus dem respiratorischen Gewebe der Lunge selbst,

besitzen doch die Atemwege im Flimmerepithel einen sinnvollen Überzug, der aktiv Fremdkörper aus dem Inneren der Lunge nach kehlkopfwärts befördert. Die Staubmenge, die durch dieses Epithel wieder aus dem empfindlichen Lungengewebe eliminiert wird, ist im Einzelfalle recht verschieden groß, aber sicherlich ist sie wesentlich für die Gefahr und die Schwere einer auftretenden Lungenerkrankung. Aus der pathologischen Betrachtung des Flimmerepithels ergibt sich, daß jede Entzündung der Atemwege die Flimmertätigkeit verändert. Bei der akuten Entzündung, die ja mit vermehrter Durchblutung, Flüssigkeitsdurchtränkung, Oberflächenveränderung im Sinne der Schwellung mit Funktionsbehinderungen einhergeht, ist die Flimmertätigkeit verstärkt. Bei der chronischen Bronchitis ist dagegen der sehr empfindliche Vorgang der Flimmerbewegungen gestört, was ja schon durch die wenn auch relativ geringfügigen Struktur- und Stoffwechselveränderungen erklärt wird. Weiter macht der meist zähe Schleimüberzug das Flimmerepithel durch Bewegungsbehinderung und Störung der Berührung mit Staubteilchen unwirksam. Es genügt also wenn in einem Bronchus eine kleine lokal begrenzte Stelle zirkulär entzündet ist, um den Flimmerstrom zu unterbrechen, um also in sämtlichen zentral von der quasi stenotischen Stelle gelegenen Abschnitten der Atemwege die Staubelimination zu verhüten bzw. stark einzuschränken. Diese direkte Behinderung der Staubentfernung aus der Lunge und der Atemluft ist aber nicht die einzige schädliche Folgeerscheinung einer Bronchitis für Lungenerkrankungen.

Es wird nämlich

## 2. eine Beeinflussung der Luftströmungsgeschwindigkeit

durch die Bronchitis bewirkt. Die Anschwellungen der Schleimhaut werden sich ja in erster Linie nach innen, also zum Lumen hin auswirken, weil vom Gewebe her die Druckwirkung und damit der Widerstand gegen Anschwellungen durch Flüssigkeits- und Gewebsaftanreicherung größer ist. Die Schwellung der Schleimhaut bringt also eine Einengung des Quer-

schnitts der Luftwege mit sich. Soll durch diese enger gewordenen Röhren aber die gleiche Luftmenge passieren, und das erfordern ja die Ansprüche des Organismus, dann muß die Luft mit größerer Geschwindigkeit durch den engeren Querschnitt strömen. Bei größerer Luftgeschwindigkeit bleiben aber auch die Schwebestoffe länger in der Luft und werden schwerer abgesondert. Unabhängig davon kann sogar die Sättigung der Atemluft mit Feuchtigkeit unvollständig werden wenn bei zu großer Strömungsgeschwindigkeit nicht sämtliche Anteile mit den Schleimhautoberflächen in Kontakt kommen. Beide Rückwirkungen (- vermehrter Staubgehalt, verminderter Luftfeuchtigkeitsgehalt -) müssen aber das empfindliche Lungengewebe auf die Dauer schädigen und Staublungen und Entzündungen fördern.

Endlich hat die chronische Bronchitis auf das Lungengewebe direkte Rückwirkungen. Die vermehrte Durchblutung des Gewebes bei einer Entzündung führt auch bei der Bronchitis zu vermehrtem Blutbedarf. Dieser Blutbedarf kann nur zum größten Teil auf Kosten des Blutanteils im Lungengewebe gedeckt werden. Die Lunge selbst erhält also etwas weniger Blut zur Erfüllung ihrer Gasaustauschfunktion und zur Bewältigung ihres eigenen Stoffwechsels. Ungünstig wirkt sich aber auch auf die Durchblutungsverhältnisse in der Lunge die Bronchitis aus, weil die Schwellung des entzündeten Gewebes einen mechanischen Druck auf die dünnwandigen Blut- und Kapillargefäße ausübt. In diesen Gefäßen wird die Blutströmung also erschwert und es kommt rückläufig zu Stauungen und zu vermehrtem Flüssigkeitsgehalt des Lungengewebes selbst. Gasaustausch und Stoffwechsel des Respirationsgewebes werden daher ebenfalls durch die chronische Bronchitis beeinträchtigt.

## E. Auswirkung der Berufsarbeit auf die Bronchitis.

Nach den vorstehenden Erörterungen ergibt sich, daß körperliche Arbeit nicht ohne Einfluß auf die Entstehung und den Verlauf einer Bronchitis sein wird. Wenn eine Bronchitis durch äußere Einwirkung auf die Luftwege entsteht oder verschlimmert wird, dann ist diese Belastung ja bei körperlicher Arbeit um ein vielfaches größer.

### 1. Gesteigerte Ventilation bei Schwerarbeit.

Die körperliche oder Muskelarbeit bringt eine Steigerung der Lungenventilation mit sich. Durch den bei der Arbeit notwendigen Sauerstoffmehrbedarf kann das in der Minute geatmete Luftvolumen bei sehr schwerer Arbeit bis auf das zehnfache des Ruheumsatzes ansteigen. Die Luftmenge, die durch Kontakt direkt auf die Atemwege einwirkt, ist also entsprechend größer. Aber auch die Zahl der schädigenden Schwebestoffe, die in der Luft enthalten sind, nimmt in gleichem Maße zu. Endlich steigt durch das Anwachsen der Atemtiefe und der Atemfrequenz die wechselnde Druckbelastung der Atemwege. Je größer aber die Beanspruchung der Bronchien ist, umso größer ist die Schädigungsgefahr und die Beeinträchtigung der Widerstandskraft und umso verzögerter heilt eine einmal bestehende Bronchitis aus. Bedenkt man, daß durch die Bronchitis auch der Selbstreinigungsvorgang des Lungengewebes gestört wird, der eigentlich gerade unter den zusätzlichen Belastungen körperlicher Arbeit besonders gut sein müßte, dann kann man sich leicht vorstellen, welche Rückwirkungen die Bronchitis unter den vermehrten Anforderungen körperlicher Arbeit auf Lungenerkrankungen hat.

Diese theoretischen Überlegungen entsprechen völlig der Beobachtung der Praxis. Jedem erfahrenen Arbeitsmediziner ist mehr oder weniger bewußt geläufig, daß in Berufen mit schwererer körperlicher Arbeit häufiger als im Durchschnitt chronische Bronchitiden beobachtet werden. Ebenso bekannt ist, daß in diesen Berufen relativ frühzeitig Abnutzungs-

vorgänge einsetzen. Sicherlich stehen diese auch mit den Erkrankungen einer Bronchitis im Zusammenhang. Dem Arbeitsmediziner fällt aber auch weiterhin auf, daß die Häufigkeit der Bronchitis bei schwererer Arbeit nicht klare Unterschiede zwischen der Arbeit im Freien unter wechselnden Witterungseinflüssen und Arbeiten in geschlossenen Räumen bei gleichbleibender Umwelt aufweist. Vermutlich werden also noch weitere Umstände für den Ablauf einer Bronchitis Bedeutung haben.

## 2. Der Einfluß beengender Kleidung.

Eine zusätzliche Belastung der Atemwege stellt aber nicht nur die vermehrte Lungenventilation insgesamt dar, sondern auch die forcierte Ventilation einzelner Lungenabschnitte. Die Atmung beruht ja vorwiegend auf zwei Bewegungsmechanismen, der Ausdehnung des Brustkorbes mit folgender Rückkehr zur Ausgangslage und der Auf- und Abwärtsbewegung des Zwerchfells. Diese Brust- und Bauchatmung können in verschiedenem Verhältnis an der Atmung beteiligt sein. Für die gesamte geatmete Luftmenge ist bei Männern die Bauchatmung mit ihren Zwrchbewegungen von größerem Einfluß als die Brustatmung. Dies gilt allerdings nur, wenn beide Atemvorgänge nicht künstlich behindert sind. Durch zahlreiche Einflüsse, beispielsweise Knochenverletzungen, kann einerseits die Brustatmung behindert sein, andererseits etwa durch krankhafte Vorgänge im Abdomen die Bauchatmung. Noch viel häufiger als durch krankhafte Prozesse wird aber die Atmung durch beengende Kleidung behindert. Wenn dem Mediziner schon die Auswirkung der manchmal ja recht ungesunden Damenmoden auf die Atemwege nicht immer sympathisch ist, dann muß die Behinderung der Atmung durch dieselben Kleidungsstücke aber ungleich größer sein, wenn bei körperlicher Arbeit die Atmung einer vielfach größeren Luftmenge in der Zeiteinheit erforderlich wird. Der Berufskleidung ist also auch von dieser Seite her Beachtung zu schenken. Die zusätzliche Belastung der Atemwege unter diesen Umständen kommt dadurch zustande, daß zB. bei Einschränkung oder Ausfall der Bauchatmung, bei der in

der Hauptsache die basalen Lungenabschnitte ventiliert werden, eine entsprechende Steigerung der Atemfunktion durch Brustatmung, also vorwiegend in den mittleren Lungenabschnitten erforderlich wird. Da nämlich das Lungenvolumen insgesamt bei der Einatmung nicht optimal vergrößert werden kann, muß der Teil der Lunge, der durch die Brustatmung ausgedehnt wird, eben entsprechend häufiger in Funktion treten. Diejenigen Atemwege aber, die dieser funktionell stärker beanspruchten Lungenpartie zugehören, werden also auch entsprechend stärker beansprucht.

### 3. Beziehungen der Körperhaltung bei der Arbeit zur Bronchitis.

Die Beweglichkeit des Brustkorbes und des Zwerchfells ist nicht unabhängig von der Körperhaltung. Bei tiefem Bücken beispielsweise ist die Variationsbreite der Bauchmuskeltätigkeit geringer als beim aufrechten Stehen. Entsprechend ist auch die Zwerchfellbeweglichkeit beim Bücken eingeschränkt, zumal hierbei durch das kleinere Bauchvolumen der Gegendruck der Eingeweide auf das Zwerchfell größer ist. Beim tiefen Bücken wird also die Bauchatmung ganz ausfallen und die hierbei auch etwas behinderte Brustatmung muß allein für den Sauerstoffbedarf sorgen. Die Brustatmung kann aber auch durch andere Körperhaltungen behindert werden, wenn etwa Arbeiten bei seitlicher Rumpfbeugung durchgeführt werden müssen. Immer sind diese Änderungen des Atemmechanismus mit Belastungsschwankungen der Luftwege verbunden, deren Auswirkung bereits erwähnt wurde.

### 4. Einflüsse des Klimas am Arbeitsplatz auf die Bronchitis.

Körperliche Arbeit kann aber nicht nur durch veränderte Strömungsgeschwindigkeiten der Atemluft die Atemwege belasten, sondern allein auch durch die gesteigerte passierende Luftmenge. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Ursache der Schädigung in der Beschaffenheit der Atemluft liegt, wenn also bei Hitzearbeit der Feuchtigkeitsgehalt

zu gering wird und damit Eintrocknungsvorgänge an den Schleimhäuten stattfinden oder mechanisch reizende Schwebstoffe in größerer Menge durch mangelndes Bindungsvermögen in die Atemwege gelangen.

##### 5. Rückwirkungen der Zusammenarbeit.

Die Zusammenarbeit oder das Betriebs- oder Arbeitsklima des Arbeitspsychologen umfasst die psychischen Beziehungen der Betriebsangehörigen untereinander und der Belegschaft gegenüber der Betriebsleitung. Erst in neuerer Zeit hat man erkannt, daß nicht nur direkt mechanische und organische Vorgänge sich auf körperliche Funktionen und durch körperliche Belastung auswirken können, sondern auch Schwankungen der Gemütslage. Während man früher mit einem gewissen Unterton auf Selbsthysterie anspielte, wenn man unter dem Einfluß von Ärger, Angst und heftigen Gemütsemotionen die Leistungskondition absinken sah, dann weiß man heute, daß diese Gemütsbewegungen auch durchaus reale organische Vorgänge auslösen können. Erinnert sei nur an Sekretssteigerungen und -änderung von Galle, Magensaft und Inkreten. Diese vermehrte Sekretion und die Veränderungen in der Gleichgewichtslage des vegetativen Nervensystems haben natürlich direkte Rückwirkungen auf die körperliche Leistungsfähigkeit. Es kommt zu Störungen in der Blutverteilung und Koordination der verschiedenen Organfunktionen. Damit wird zur Leistung der gleichen Arbeitsmenge der Aufwand größerer Energie erforderlich und diesem Energieaufwand ist auch die Atmung gekoppelt. Noch stärker machen sich die psychischen Einflüsse direkt reflektorisch an der Atmung bemerkbar, indem durch Spasmen und Krampfzustände der Muskulatur das Lumen der Bronchien verändert, das heißt eingeengt werden kann. So wie die Haut im Zorn eröten und bei Angst erblassen kann, so ist auch der Tonus der Atemwege Schwankungen unterworfen. Besonders deutlich tritt dies bei gesteigerter psychischer Empfindlichkeit, bei Allergie oder verübergelenden andersartigen Störungen der normalen Gleichgewichtslage in Erscheinung. Allgemein

bekannt ist die Möglichkeit der Auslösung eines Asthmaanfalles unter dem Einfluss psychischer Erregung. Vermutlich hat diese Krampfauslösungsmöglichkeit mit Verengung der Atemwege einen größeren Einfluss auf den Ablauf einer Bronchitis als nach oberflächlicher Betrachtung erwartet wird. Schon eine relativ geringe Verengung des Querschnitts der Bronchien muß aber zu starker Beanspruchung der Bronchialschleimhaut führen, da die notwendige Menge Atemluft ja zumindest nicht verringert wird, also größerer Geschwindigkeit passieren muß. Diese psychischen Einwirkungen sind natürlich nicht auf die Betriebsverhältnisse allein beschränkt. Auch das soziale und häusliche Milieu wirkt mehr oder minder deutlich bewußt bei der Arbeit mit und kann nicht ganz abgeschaltet werden, sondern macht sich gerade hier oft deutlich bemerkbar. Bekannt sind diese Einflüsse durch die psychologischen Untersuchungen der Ursachen von Unfällen, durch die ein bestimmter Personenkreis ganz besonders leicht und oft betroffen wird. (Die sog. Unfälle).

Wenn die durch Obenangeführtes bewirkte Einflussnahme auf die Bronchitiden auch nicht so augenfällig ist, wie die Entstehung von Unfällen, so ist sie deswegen noch lange nicht von vorneherein belanglos.

Wie eingangs erwähnt, findet man in bestimmten Berufsgruppen bei den körperlich Arbeitenden auffallend häufig und in jungen Jahren das Auftreten chronischer Bronchitiden. Besonders auffällig ergab sich bei Kontrollen der Tauglichkeitsuntersuchungen in der keramischen Industrie und im Bergbau diese Häufung. Die Berufszweige innerhalb dieser Industrie wurden daher praktisch eingehender untersucht und statistisch ausgewertet.

## F. Praktische Beispiele aus der Ton- und keramischen Industrie.

Die Untersuchungen wurden in der Dienststelle des Staatlichen Gewerbearztes von Rheinland-Pfalz, Herrn Oberregierungs- und Gewerbemedizinalrat Dr. med. Michaelis, durchgeführt.

### 1. Untersuchungen bei 2869 Arbeitern der Ton- und keramischen Industrie.

Um einen Überblick über das Auftreten der chronischen Bronchitis bei Arbeitern in Rheinland-Pfalz zu erhalten, wurde eine im Durchschnitt recht schwer arbeitende Berufsgruppe ausgewählt. Es sind dies die Beschäftigten in der Ton- und keramischen Industrie. In der keramischen Industrie sind zudem die Untersuchten stärker steinstaubgefährdet. Die Hauptzentren dieser Industrie in Rheinland-Pfalz liegen im Neuwieder-Becken, im Kannenbäckerland um Höhr-Grenzhausen und im Gebiet um Engers. Die Tonindustrie überwiegt bei Grünstadt in der Pfalz.

Es mußten 2869 Untersuchungen ausgewertet werden, um 500 an einer Emphysembronchitis Leidende zu erhalten. Die 500 Bronchitiden stellen 17,42 % aller Untersuchten dar. Unter den Untersuchten waren 2089 Männer und 780 Frauen. Die untersuchten Männer stellen also mit 73 % das Hauptkontingent aller Untersuchten, während die 780 Frauen mit 27 % noch eine beachtlich große Gruppe bilden. Aber hier muß bedacht werden, daß in der Porzellanindustrie schon immer viele Frauen beschäftigt werden konnten, besonders in der ausschmückenden Phase der Verarbeitung.

#### a. Der Einfluß des Lebensalters.

Siehe hierzu Übersicht Nr. 1 und graphische Darstellung 1. Nachdem wir also eine hohe Erkrankungsziffer von 17,42 % gefunden haben, interessiert nun die Abhängigkeit der Erkrankung vom Lebensalter. Allgemein wäre zu erwarten, daß

erst mit zunehmendem Lebensalter die Häufigkeit der Bronchitis höher sein würde. Besonders im Alter um fünfzig, bei der Entwicklung des Altersemphysems müßte ein häufigeres Auftreten zu verzeichnen sein. Es wurden nun zur Prüfung der Verteilung auf das Lebensalter neun Altersgruppen zusammengestellt, beginnend vom 15. - 20. Lebensjahr und endend beim 56. In die letzte Gruppe wurden alle älteren Erkrankten mit aufgenommen. Schon bei dieser Zusammenstellung fiel das starke Befallensein der ersten Lebensaltergruppe auf. Es fanden sich sogar fünfzehn Fälle, die erst mehrere Wochen bzw. Monate beschäftigt waren. Deshalb wurde die erste Altersgruppe noch zweimal unterteilt und zwar in eine Gruppe der Schulentlassenen, in eine zweite, der Fünfzehn- bis Sechzehnjährigen und in die der Siebzehn- bis Zwanzigjährigen

Die Gruppe der Schulentlassenen setzt sich zusammen aus 10 männlichen und 5 weiblichen. Der starke Anteil der Mädchen fällt hier auf. Die Gruppe der 15- bis 16-Jährigen ist mit 14 Erkrankten fast gleich groß. Hier steigt der Anteil der Mädchen auf 6 und derjenige der Jungen fällt auf 8 Fälle. Die nächste Gruppe, die der 17 - 20-Jährigen, ist überraschenderweise die allergrößte. Es finden sich hier 114 Befallene! Das weibliche Kontingent ist mit 41 Fällen auch hier wieder sehr stark, aber auch die hohe Anzahl von 73 Männern wird in keiner anderen Lebensaltersgruppe mehr erreicht. Die nächste Einteilungsgruppe, die der 21 - 25-Jährigen, ist zahlenmäßig die zweitstärkste. Von 77 Fällen sind 62 Männer und 15 Frauen. Der Anteil der Frauen fängt hier an stark abzusinken. Die drittgrößte Gruppe wird von den 26 - 30-Jährigen gebildet. Von den 63 Fällen sind 61 männlich und 2 weiblich. Der Grund dafür, daß die Frauen anteilmäßig nun stark abgesunken sind, liegt wohl hauptsächlich darin, daß die meisten verheiratet sind und nur noch mehr vereinzelt im Berufsleben stehen, um mitzuverdienen.

Bei der Altersgruppe der 31 - 35-Jährigen, die mit 48 Befallenen gegenüber der vorigen kleiner wird, steigt der Anteil an Frauen wieder auf 7 bei 41 Männern.

Die kleinste Gruppe unter den mittleren Lebensaltern wird von den 36 - 40-Jährigen gebildet. Von 22 Befallenen sind 20 männlich und 2 weiblichen Geschlechts.

Von der nächsten Lebensalterstufe ab steigt die Zahl der Erkrankungen wieder an. 34 Befallene bei den 41 - 45-Jährigen, davon 29 männlich und 5 weiblich. 44 Befallene bei den 51 - 55-Jährigen, - hier 43 Männer und 1 Frau - und 46 Fälle bei den 51 - 55-Jährigen, wobei 2 Frauen 44 Männern gegenüberstehen. Die letzte Gruppe, die von den 56-Jährigen und älteren Befallenen gebildet wird, ist mit 23 Fällen, darunter 22 männlichen und 1 weiblichen, wieder kleiner.

Die Kurve der graphischen Darstellung zeigt einen zweigipfligen Verlauf. Sie steigt von 15 Fällen bei den Schulentlassenen, über 14 bei den 15 - 16-Jährigen zum ersten und höchsten Gipfel von 114 an, fällt über 77 bei den 21-25-Jährigen, 63 bei den 26 - 30-Jährigen und 48 bei den 31 - 35-Jährigen zum Tiefpunkt der mittleren Lebensjahre 36 - 40 mit 22 Fällen. Von hier an steigt die Kurve flacher an über 34 bei den 41 - 45-Jährigen, 44 bei den 46 - 50-Jährigen, um bei den 51 - 55-Jährigen den zweiten Gipfel mit 46 Befallenen anzuzeigen. Von hier fällt die Kurve wieder ab und zeigt in der letzten Altersgruppe 23 Fälle an.

Der zweite Gipfel fällt mit der Bildung des Altersemphysems zusammen. Der erste zeigt das vermehrte Auftreten der chronischen Bronchitis in der Lebensaltergruppe 17 - 20 und 21 - 25 an.

b. Die Abhängigkeit von Lebensalter und Arbeitsschwere bei Männern.

Nun wurde die evtl. Abhängigkeit von der Arbeitsschwere untersucht. Nach dem vorher Erörterten müßten die Schwerarbeiter stärker befallen sein, als die Leichtarbeitenden. Die Einteilung nach der Arbeitsschwere wurde in drei Gruppen vorgenommen: 1. Die Leichtarbeitenden,

2. die mittelschwer Arbeitenden und
3. die körperlich schwer Arbeitenden.

Bei der erstfolgenden Untersuchung der Männer ergab sich im Einzelnen folgendes:

Die 10 Schulentlassenen Jungen waren bei leichter Arbeit alle befallen.

Von den 8 Befallenen 15 - 16-Jährigen verrichteten 1 leichte, 4 mittlere und 3 schwere Arbeit. Es findet sich also ein leichtes Überwiegen der mittelschwer Arbeitenden (zur Gruppe M = mittelschwer gehörend).

Von den 73 Befallenen 17 - 20-Jährigen verrichteten 6 leichte ( zur Gruppe L = Leichtarbeit ), 40 mittelschwere und 3 Schwerarbeit (zur Gruppe S = Schwerarbeit gehörend).

In diesem Lebensalter überwiegt also ganz deutlich die Gruppe M. Die Gruppe L bleibt erwartungsgemäß klein.

Die Lebensaltergruppe 21 - 25 ist die erste, die das erwartete Überwiegen der Schwerarbeiter bringt. Von den 62 Befallenen gehören 4 zur Gruppe L, 26 zur Gruppe M und 32 zur Gruppe S.

Die 61 Befallenen der 26 - 30-Jährigen gliedern sich auf in 7 L, 30 M und 24 S-verrichtende. Die Gruppe M ist also hier auch wieder die zahlenmäßig stärkste.

Von den 41 Erkrankten der Altergruppe 31 - 35 gehören 4 zur Gruppe L, 21 zur Gruppe M und 16 zur Gruppe S.

Mit 20 Fällen ist die Lebensaltergruppe 36 - 40 eine der kleinsten. Es zählen zur Gruppe M 14 und zur Gruppe S 6 Männer. Die Gruppe L fehlt vollkommen.

Die Anzahl der Befallenen steigt bei den 41 - 45-Jährigen wieder auf 29. Hier finden wir 2 Fälle in der Gruppe L, 9 in der Gruppe S und 18 in der Gruppe M.

Ein weiteres Ansteigen registrieren wir in der Altersgruppe 46 - 50 mit 43 Befallenen. Davon zählen 1 zur Gruppe L, 26 zur Gruppe M und 16 zur Gruppe S. Wie bei den letzten Altersgruppen, so überwiegen auch hier die Angehörigen der Gruppe M. Ein relatives Ansteigen sehen wir in der Gruppe S.

Die Lebensaltergruppe 51 - 55 ist nur unwesentlich größer als die letzte und zählt 44 Fälle. Auch die Verteilung innerhalb der Arbeitsschweregruppen ist nicht sehr verschieden. 2 zählen zur Gruppe L, 27 zur Gruppe M und 15 zur Gruppe S.

Die zweite Lebensaltergruppe, bei der die befallenen Schwerarbeiter überwiegen, ist die der 56-Jährigen und Älteren. Es gehören bei 22 Fällen 2 zur Gruppe L, 9 zur Gruppe M und 11 zur Gruppe S.

Die graphische Darstellung Nr. 2 ergibt eine im Ganzen niedrige Kurve der Arbeitsschweregruppe L. Der höchste Punkt liegt in der Altersgruppe 26 - 30 mit 7 Befallenen.

Die Kurve der Gruppe M ist dreigipflig. Der erste und überhaupt höchste Gipfel liegt mit 40 Fällen in der Altersgruppe 17 - 20. Ein zweiter Gipfel liegt mit 30 Fällen bei den 26 - 30-Jährigen. Der dritte Gipfel liegt mit 27 Fällen in der Altersgruppe 51 - 55.

Zweigipflig ist die Kurve der Gruppe S. Hier liegt der erste und höchste Gipfel in der Altersgruppe 21 - 25 mit 32 Befallenen. Dann fällt die Kurve stetig bis zur Altersgruppe 36 - 40 mit 6 Fällen, steigt wieder an und erreicht bei den 46 - 50-Jährigen den zweiten Gipfel, 16 Fälle anzeigend. Sie überkreuzt in der letzten Altersgruppe die Kurve der Gruppe M und zeigt 11 Fälle gegenüber 9 der Gruppe M an. Von den 413 erkrankten Männern waren befallen:

|                      |      |     |
|----------------------|------|-----|
| bei leichter Arbeit  | 39,  |     |
| bei mittlerer Arbeit | 215  | und |
| bei Schwerarbeit     | 159. |     |

Wir finden bei dieser rein zahlenmäßigen Aufstellung also ein deutliches Überwiegen der erkrankten Männer, die mittelschwere Arbeit verrichteten. Erst an zweiter Stelle folgen die Schwerarbeiter und erwartungsgemäß bleiben die Leichtarbeitenden weit zurück.

c. Die Abhängigkeit von Lebensalter und Arbeitsschwere bei Frauen.

Hier wurde die gleiche Einteilung der Arbeitsschwere wie bei den Männern beibehalten. Vgl. Tabelle Nr. 3 und graphische Darstellung Nr. 3.

Ähnlich wie bei den Männern ist rein zahlenmäßig auch bei den Frauen ein gehäuftes Auftreten der chronischen Bronchitis in frühen Jahren festzustellen.

Die 5 Erkrankten unter den Schulentlassenen gehören zur Gruppe L.

Die 6 Fälle der 15 - 16-Jährigen verteilen sich je zur Hälfte auf die Gruppen L und M.

Die einzige erkrankte Schwerarbeiterin wurde unter den 41 Befallenen der Altersgruppe 17 - 20 gefunden. Hierzu ist wohl zu sagen, daß überhaupt sehr wenig Frauen in der Industrie Schwerarbeit leisten oder zu solchen Arbeiten verwendet werden. Unter allen Untersuchten waren nur insgesamt zwei Schwerarbeiterinnen. - Die übrigen 40 Fälle dieses Alters verteilen sich mit 8 auf die Gruppe L und mit 32 auf die Gruppe M. In dieser Gruppe finden wir also die Höchstzahl an befallenen Frauen. Sowohl die Arbeitsgruppe L mit 8 Fällen, als auch die Gruppe M mit 32 erreichen hier ihr Maximum. Erkrankte Schwerarbeiterinnen waren in keinem anderen Lebensalter mehr zu finden.

Die Zahl der Erkrankten geht in der Altersgruppe 21 - 25 auf 15 zurück. Hier gehören 6 Frauen zur Arbeitsgruppe L und 9 zur Gruppe M.

Erfreulicherweise und ähnlich wie bei ihren männlichen Berufskollegen sinkt die Zahl der befallenen Frauen bei den 26 - 30-Jährigen auf 2 Fälle ab, von denen einer sich

zur Gruppe L, der andere zur Gruppe M einreichte.

Zur Altersgruppe 31 - 35 gehören wieder 7 Fälle, die sich alle in die Gruppe M einteilen ließen.

Die 2 festgestellten Fälle bei denen 36 - 40-Jährigen ordnen sich auch beide zur Gruppe M ein.

5 Fälle konnten bei den 41 - 45-Jährigen gezählt werden, die auch alle zur Arbeitsgruppe M gehören.

In der Altersgruppe 46 - 50 findet sich nur eine Erkrankte, die ebenfalls zur Gruppe M gehört.

In der Altersgruppe 51 - 55 sind 2 Fälle - einen der Gruppe L und den anderen der Gruppe M - einzuordnen.

Die letzte Altersgruppe - die 56-Jährigen und die älteren Frauen - weisen nur einen Fall auf, der sich in die Gruppe L einreicht.

Die graphische Darstellung zeigt drei verschiedenartige Kurven. Diejenige der Gruppe S verläuft bei Null auf der Abszisse und erhebt sich nur bei der Altersgruppe 17 - 20, um einen Fall anzuzeigen.

Die Kurve L ist im wesentlichen eingipflig. Sie fällt von 5 Fällen bei den Schulentlassenen auf drei bei den 15 - 16-Jährigen und erreicht bei den 17 - 20-Jährigen den Gipfel mit 8 Fällen. Dann fällt sie über 6 Fälle bei den 21 - 25-Jährigen und einem Fall bei den 26 - 30-Jährigen zur Nulllinie bei den 31 - 35-Jährigen ab. Erst bei den letzten beiden Altersgruppen erhebt sie sich wieder über die Nulllinie, jeweils einen Fall anzeigend.

Die Kurve M ist dreigipflig. Sie erhebt sich bei der Altersgruppe 15 - 16, drei Fälle anzeigend, steigt steil an bei den 17 - 20-Jährigen und bildet mit 32 Fällen den höchsten Gipfel. In der nächsten Altersgruppe fällt sie wieder steil zu 9 Fällen ab und bildet bei den 26 - 30-Jährigen einen Tiefstand von nur einem Fall. Nun bildet sie bei den 31 - 35-Jährigen einen kleineren zweiten Gipfel mit 7 Fällen, fällt bei den 36 - 40-Jährigen auf zwei Fälle ab und bildet bei den 41 - 45-Jährigen den dritten Gipfel mit 5 Fällen. In den beiden nächsten Altersgruppen zeigt sie jeweils nur einen Fall an und sinkt in der letzten Gruppe zur Nulllinie ab.

Als Charakteristikum muß an der graphischen Darstellung der steile Anstieg der Erkrankung in den ersten Altersgruppen gewertet werden, wobei besonders die Arbeitsschweregruppe M stark vertreten ist. Schwerarbeit wird von Frauen im allgemeinen wenig geleistet, dementsprechend konnte auch nur ein Fall registriert werden. Der Befall der Leichtarbeitenden ist auch entsprechend gering.

Es leisteten also von den 87 erkrankten Frauen:

25 leichte Arbeit

61 mittelschwere Arbeit und

1 Schwerarbeit.

#### d. Der Einfluß des Geschlechtsunterschiedes.

Wie schon angeführt waren unter 2869 Untersuchten 500 Bronchitiker, dh. ein Prozentsatz von 17,42 war erkrankt. Von den 2869 Untersuchten waren 2089 männlichen und 780 weiblichen Geschlechts, das ist also eine Verteilung von 73 : 27 %. Die Gesamtzahl der 413 erkrankten Männer macht einen relativ hohen Prozentsatz von 14,39 % aller Untersuchten aus. Demgegenüber tritt die Anzahl der befallenen Frauen mit 3,03 % weit zurück. Berücksichtigt man aber, daß in unserem Fall im Alter von 25 - 35 Jahren und vor allem in den älteren Lebensjahren ab 45 weit mehr Männer als Frauen im Berufsleben stehen, so wird dieses Ergebnis einsehbar. Setzt man die Zahl der 413 erkrankten Männer ins Verhältnis mit allen 2089 untersuchten Männern, so ergibt sich eine Prozentzahl von 20 %. Gleichfalls erhält man jetzt auch bei den Frauen einen höheren Prozentsatz, wenn man die Erkranktenzahl 87 mit der Gesamtzahl der untersuchten Frauen vergleicht. Man findet hier eine Erkrankungsziffer von 11,24 %. Es wird also festgestellt, daß die Erkrankung bei den weiblichen Arbeitskräften fast nur halb so oft auftritt als bei den Männern, wobei wie vorher aber bedacht werden muß, daß bei den Männern ein Querschnitt durch alle Arbeitslebensalter gelegt wird, der bei den Frauen aber nur bedingt Richtigkeit hat. Nun folgt die Untersuchung der evtl. Unterschiede beim

Befall der Geschlechter innerhalb der einzelnen Lebensaltergruppen. Vgl. Tabelle Nr. 4 und graphische Darstellung Nr. 4.

Bei gegenüberstellender Betrachtung der Erkrankten nach Geschlecht und Arbeitsschweregruppe finden wir in der Arbeitsgruppe L der Männer 39 Fälle und bei den Frauen 25. Nach Prozenten ausgedrückt: 7,8 % aller Befallenen gegenüber 5,0 % bei den Frauen. Bei den Leichtarbeitern stehen die weiblichen Erkrankten ihren männlichen Kollegen nicht allzuweit nach. In der Arbeitsschweregruppe M wird der Unterschied allerdings größer. Es finden sich hier 215 männliche und 61 weibliche Erkrankte. Das sind 43,0 % gegenüber 12,2 %. Recht augenfällig wird also in dieser Gruppe das Überwiegen des männlichen Geschlechts. In der Gruppe S kommt man auch zu einem deutlichen Unterschied. Hier stehen 159 männliche Befallene nur einem einzigen weiblichen gegenüber. Nach Prozenten ausgedrückt bilden die Männer in der Gruppe S 31,8 % und die Frauen nur 0,2 % aller Befallenen.

Bei der Untersuchung der einzelnen Altersklassen sieht man, daß die männlichen Schulentlassenen 2 % und die weiblichen 1 % aller Befallenen ausmachen. Hier muß wieder auf den hohen Prozentsatz dieser doch erst nur etliche Wochen oder Monate Beschäftigten aufmerksam gemacht werden! Die Altersgruppe 15 - 16 bildet mit 2,8 % der Fälle einen nur unwesentlich geringeren Prozentsatz der Fälle. Während aber die Schulentlassenen alle zur Arbeitsschweregruppe L gehören, konstatiert man hier das Auftreten innerhalb aller drei Arbeitsgruppen. In der Gruppe L der Frauen liegt der Prozentsatz mit 0,6 % etwas über demjenigen der Männer mit 0,2 %. In dieser Arbeitsschweregruppe werden wir auch bei den nächsten Altersgruppen noch ein Überwiegen des weiblichen Geschlechts vorfinden. Die Arbeitsgruppe M der Männer überwiegt mit 0,8 % nur geringfügig die der Frauen mit 0,6 %. In der Gruppe S bilden die drei männlichen Befallenen 0,6 % der Fälle, Frauen waren hier ja nicht vertreten.

Die Altersgruppe 17 - 20 weist mit insgesamt 22,8 % aller Fälle den größten Befall auf. In der Gruppe L der Frauen

ist der Befall mit 1,6 % etwas stärker als bei den Männern mit 1,2 %. Ebenfalls ein Maximum wird in der Gruppe M beider Geschlechter erreicht. Hier beträgt der männliche Anteil an der Gesamtfallzahl 8,0 % und der weibliche 6,4 %. Die erkrankten Schwerarbeiter dieser Altersklasse machen 5,4 % aus und ihre weiblichen Kollegen sind, - übrigens das erste und einzige mal - mit 0,2 % vertreten.

Die Altersgruppe 21 - 25 ist mit 15,4 % der Fälle die zweitstärkste. Auch hier überwiegt die Arbeitsgruppe L der Frauen mit 1,2 % der Fälle diejenige der Männer mit 0,8 %.

In der männlichen Gruppe M stehen 5,2 % derjenigen der Frauen mit 1,8 % gegenüber. Die Gruppe S der Männer findet in dieser Altersklasse ihr Maximum mit 6,4 %.

Die Altersgruppe 26 - 30 ist mit insgesamt 12,6 % die drittstärkste, was immerhin noch beachtenswert ist. Das weibliche Kontingent wird von hier ab schwächer. In der Gruppe L stehen bei den Männern 1,4 %, bei den Frauen nur noch 0,2 %. Ein stärkeres Absinken wird auch in der weiblichen Gruppe L konstatiert, wo den 0,2 % wieder 6,0 % männliche Fälle gegenüberstehen. In der Gruppe S bilden die Männer 4,8 %. Mit 9,6 % der Fälle ist die Altersgruppe 31 - 35 die viertstärkste. Die Zahl teilt sich auf in 0,8 % männliche Leichtarbeiter, - weibliche waren hier keine -, 4,2 % in der männlichen Gruppe M, 1,4 % in der weiblichen und 3,2 in der Schwerarbeitergruppe.

Eine der am wenigsten befallenen Lebensalterklassen ist die der 36 - 40-Jährigen mit insgesamt 4,4 % der Fälle. Wir sehen keinen Fall in der Gruppe L. In der männlichen Gruppe M sind 2,8 %, in der weiblichen 0,4 % und bei den Schwerarbeitern 1,2 % verzeichnet.

6,8 % der Fälle stellen die 41 - 45-Jährigen - 0,4 % die männliche Arbeitsgruppe L, kein Fall die Frauen, 3,6 % die männliche Arbeitsgruppe M und 1,0 % die weibliche und dann 1,8 % die Schwerarbeiter.

Ein weiteres Ansteigen wird mit der beginnenden Entwicklung des Altersemphysems bei den 46 - 50-Jährigen beobachtet. An den insges. 8,8 % sind die Frauen nur mit 0,2 % in der Gruppe M beteiligt. 0,2 % stellt die männliche Gruppe L,

5,2 % die Gruppe M und 3,2 % die Schwerarbeiter.

Ein relativ hoher, aber nun altersbedingter Satz von 9,2 % ergibt sich bei den 51 - 55-Jährigen. In der Gruppe L der Männer stehen 0,4 %, in der der Frauen 0,2 %, in der Gruppe M der Männer 5,4 %, dagegen bei den Frauen nur 0,2 % und in der männlichen Gruppe S 3,0 %.

Die ältesten Erkrankten - die 56 Jährigen und Älteren stellen mit 4,6 % der Fälle wieder ein kleineres Kontingent. Hier sind 0,4 % in der männlichen Gruppe L, in der weiblichen 0,2 % in der männlichen Gruppe M 1,8 % und 2,2 % bei den Schwerarbeitern, die hier zum zweitenmal stärker vertreten sind als die mittelschwer Arbeitenden.

Wir finden also bei vergleichender Betrachtung der beiden Geschlechter in der Arbeitsschweregruppe L 7,8 % der Fälle bei den Männern und 5,0 % bei den Frauen. Das ist ein Plus von nahezu 3 % bei den männlichen Befallenen. In der Arbeitsschweregruppe M sind 43 % Männer. Ihnen stehen 12,2 % Frauen gegenüber. Wir sehen, daß der männliche Anteil 30 % mehr beträgt als der weibliche. Bei den Schwerarbeitenden finden wir 31,8 % der Fälle von männlichem und nur 0,2 % weiblichen Geschlechts.

Die graphische Darstellung Nr. 4 sieht im Prinzip wie die beiden ineinanderprojizierten Kurven Nr. 2 und Nr. 3 aus. Man ersieht aus den Kurven sofort, daß in der Verteilung auf die Geschlechter ein wesentlicher Unterschied erst mit dem 21. - 25. Lebensjahr beginnt. Ab hier verlaufen die weiblichen Kurven auf der Abszisse in der Nähe der Nulllinie, während die männlichen, bes. die der Arbeitsschweregruppen M und S wesentlich höher verlaufen.

Abgesehen davon, daß beide Kurven in der Altersgruppe 17 - 20 ihr Maximum erreichen, ist aber festzustellen, daß in den späteren Lebensjahren der Prozentsatz der befallenen Frauen ausgesprochen niedrig ist.

## 2. Der Einfluß der Konstitution.

### a. bei den Männern.

Es wurde nun der evtl. Einfluß der Konstitution, getrennt nach Geschlechtern, untersucht. Die Einteilung erfolgte nach den drei Konstitutionstypen nach Kretschmer. Dabei ergab sich aber, daß nicht alle Untersuchten klar zu einem der drei Kretschmer'schen Typen sich identifizieren ließen. Es wurden daher manche Fälle als Mischformen erkannt und eingeteilt. Zur Klassifizierung wurden zu den drei klassischen Formen, den Asthenikern, den Athleten und den Pyknikern noch zwei Mischformen aufgestellt und danach eingeordnet. Die erste Form - in der Folge kurz A - M genannt - ist die Mischform zwischen Asthenikern und Athletischen. Die zweite ist die Mischform zwischen Athleten und Pyknikern - in der Folge Typ M - P genannt.

Bei Anwendung dieser Einteilungsform konnten von den 413 männlichen Erkrankten 296 klar zu einem der drei Grundtypen eingeordnet werden, die übrigen 117 mußten zu den Mischtypen eingereiht werden. Im einzelnen waren es 116 Astheniker, 167 Athleten und 13 Pykniker. Zur Mischgruppe A - M gehörten 85 und zur Gruppe M - P 32 Männer.

Es werden nun die einzelnen Altersgruppen auf die Verteilung der Konstitutionstypen hin untersucht:

Von den 10 Schulentlassenen sind 7 Astheniker, 2 gehören zur Gruppe A - M und einer ist von athletischem Habitus. Wir können also hier ein starkes Überwiegen der Astheniker feststellen.

Auch bei den 15 - 16-Jährigen überwiegen die Astheniker mit 7 von 8 Fällen. Der letzte Fall gehört zur Gruppe A - M. Bei den 17 - 20-Jährigen verändert sich die Aufteilung etwas. 25 sind Astheniker, 26 Athleten, 19 gehören zur Gruppe A - M und 3 zur Gruppe M - P. Die Verteilung der Erkrankung liegt hier fast gleichmäßig zwischen Asthenikern und Athleten vor. Bei der Altersgruppe 21 - 25 nimmt der Abstand zwischen den Asthenikern mit 16 Fällen und den Athleten mit 20 sogar noch zu.

Außerdem werden in der Gruppe A - M 21 und in der Gruppe M - P 5 Fälle festgestellt.

Bei einer Verteilung der Erkrankung über alle fünf Konstitutionsgruppen, ist die Einteilung in diese Gruppen bei den 26 - 30-Jährigen wieder eine ganz andersartige. Die 61 Fälle verteilen sich mit 11 auf die Astheniker, 12 auf die Gruppe A - M, 33 auf die Athleten, 3 auf die Gruppe M - P und erstmals mit 2 auf die Pykniker. Zum erstenmal wird hier ein Erkrankter des pyknischen Types festgestellt. Auch das stärkere Befallensein des athletischen Types erscheint beachtenswert.

Auch in der Altersgruppe 31 - 35 ist der athletische Typus überwiegend erkrankt. 21 Fälle stehen 4 Asthenikern, 3 Pyknikern, 9 der Gruppe A - M und 4 der Gruppe M - P gegenüber.

Bei den 36 - 40-Jährigen fehlen wieder die Pykniker. 4 Befallene sind Astheniker, 6 gehören der Gruppe A - M an, 8 sind Athleten und zwei sind Angehörige der Gruppe M - P. Von den 29 Fällen bei den 41 - 45-Jährigen zählen 6 zu den Asthenikern, 2 zur Gruppe A - M, 15 zu den Athleten, 3 zur Gruppe M - P und 3 zu den Pyknikern. Hier also auch wieder deutliches Übergewicht der Athleten.

Die 43 Fälle bei den 46 - 50-Jährigen verteilen sich mit 19 auf die Astheniker, 4 auf die Gruppe A - M, 17 auf die Athleten, 2 auf die Gruppe M - P und 1 auf die Pykniker. Hier finden wir also mehr Astheniker als Athleten.

Bei den 51 - 55-Jährigen ist es wieder umgekehrt. 9 Astheniker stehen 19 Athleten gegenüber. 5 gehören zur Gruppe A - M, 8 zur Gruppe M - P und drei zu den Pyknikern.

Die 56-Jährigen und älteren Befallenen zeigen ein ausgeglicheneres Verteilen zwischen den beiden großen Typengruppen. Von 22 Fällen zählen 8 zu den Asthenikern, 4 zur Gruppe A - M, 7 zu den Athleten, 2 zur Gruppe M - P und 1 zu den Pyknikern. Die einzelnen Kurven der graphischen Darstellung verlaufen recht verschiedenartig. Gegenüber den Kurven der Astheniker, der Gruppe A - M und der athletischen, sind die beiden der Gruppe M - P und der Pykniker relativ klein und niedrig.

Die im Durchschnitt größte Kurve wird von den Athletischen gebildet. Sie ist dreigipflig, mit einem ersten Gipfel von 26 Fällen bei den 17 - 20-Jährigen, einem zweiten maximalen mit 33 Fällen bei den 26 - 30-Jährigen und einem dritten, niedrigeren Gipfel mit 19 Fällen bei den 51 - 55-Jährigen.

Die zweitgrößte Kurve wird von den Asthenikern gebildet. Diese Kurve ist zweigipflig. Steiler Anstieg von jeweils 7 Fällen bei den Schulentlassenen und den 15 - 16-Jährigen zu 25 Fällen bei den 17 - 20-Jährigen. Von hier fällt die Kurve steil ab und bildet bei den 31 - 35-Jährigen und 36 - 40-Jährigen ihren tiefsten Punkt mit je 4 Fällen. Nun steigt sie wieder steil an und erreicht bei den 46 - 50-Jährigen ihren zweiten Gipfel mit 19 Fällen. Zur nächsten Altersgruppe sinkt sie wieder ab, ist aber bei der ältesten Lebensaltergruppe mit 8 Fällen die am meisten befallene Konstitutionsgruppe.

Die Kurve der asthenisch-athletischen Mischform ist, wenn man von dem zweiten kleinen Gipfelchen absieht, eingipflig. Sie verläuft mit kleinem Abfall von 2 Fällen bei den Schulentlassenen auf einen bei den 15 - 16-Jährigen, steigt von da steil an über 19 Fälle bei den 17 - 20-Jährigen zur Gipfelbildung in der Altersgruppe 21 - 25 mit 21 Fällen. Von hier folgt steiles Absinken bis zum zweiten Tiefpunkt in der Altersgruppe 41 - 45 mit 2 Befallenen. Der zweite aber kleine Gipfel wird mit 5 Fällen bei den 51 - 55-Jährigen erreicht.

Die Kurve der athletischen-pyknischen Mischform ist auf der graphischen Darstellung gegenüber den drei beschriebenen klein. Sie verläuft unter Bildung zweier größerer und zweier kleinerer Gipfel. Sie verläuft auf der Nulllinie und zeigt erst bei den 17 - 20-Jährigen 3 Fälle an und bildet in der Altersgruppe 21 - 25 den ersten größeren Gipfel mit 5 Fällen. Bei den 26 - 30-Jährigen sehen wir einen kleinen Abfall auf 3 Fälle. Zur ersten kleineren Gipfelbildung kommt es bei den 31 - 35-Jährigen mit 4 Fällen. Jetzt fällt die Kurve wieder ab, 2 Fälle bei den 36 - 40-Jährigen anzeigend

und erhebt sich bei den 41 -45-Jährigen zu zweiten kleineren Gipfel von 3 Fällen. In der Altersgruppe 46 - 50 werden 2 Fälle angezeigt und bei den 51 - 55-Jährigen wird der zweite größere Gipfel mit 8 Fällen erreicht. In der letzten Altersgruppe wird nur ein Fall angezeigt.

Die letzte Kurve - die des pyknischen Habitus - ist noch kleiner als die vorhergehende. Sie verläuft bei Null bis zur Altersgruppe 26 - 30, wo sie 2 Fälle anzeigt. Bei den 31 - 35-Jährigen erreicht sie ihren ersten Gipfel mit 3 Fällen und sinkt in der nächsten Gruppe auf Null ab. Der zweite, ebenfalls kleine, Gipfel wird bei den 41 - 45-Jährigen angezeigt. 3 Fälle finden wir hier. In der nächsten Altersgruppe sinkt die Kurve auf einen Fall ab und bildet bei der Altersgruppe 51 - 55 den dritten Gipfel mit 3 Fällen. In der allerletzten Gruppe ist nur ein Fall angezeigt.

Die Kurve der Pykniker verläuft also wie die vorige leicht wellenförmig und bleibt in der Gesamtzahl der angezeigten Fälle hinter allen anderen zurück.

Wir sehen bei der Beurteilung des Einflusses der Konstitution, daß der athletische Konstitutionstyp mit 40,5 % am stärksten befallen ist. Das überrascht umsomehr, als gerade dieser Typ als der widerstandsfähigste erachtet wird.

Den zweitstärksten Befall weisen die Astheniker auf, die 28,1 % der Fälle ausmachen. Dann folgen die Mischform zwischen Asthenikern und Athletischen mit 20,5 %, mit weiterem Abstand die Mischform zwischen Athleten und Pyknikern mit 7,75 % und am wenigsten befallen waren die Pykniker, die nur 3,15 % der Fälle stellen.

Im einzelnen ist noch zu sagen, daß die Astheniker besonders in den beiden ersten Altersgruppen dominierend befallen sind. Die Athleten überwiegen in den mittleren Lebensaltern. Die Pykniker sind in den ersten vier Altersgruppen nicht befallen und treten auch später nicht stark in Erscheinung. Letzteres überrascht insofern, als der pyknische Typus nicht zu den Widerstandsfähigen gerechnet wird.

b. bei den Frauen.

Die Zusammensetzung der Befallenen nach Konstitutionstypen ist bei den Frauen eine andere als bei den Männern.

Von den 87 erkrankten Frauen konnten identifiziert werden:

25 als Asthenikerinnen

26 als Athletinnen

17 als Pyknikerinnen

14 zu der Mischform A - M und

5 zu der Mischform M - P gehörende.

Die Verteilung über die einzelnen Lebensaltergruppen ist nur insofern gleichartig, als wir ja auch hier ein gehäuf-Befallensein unter den jungen Altersgruppen finden.

Bei der Untersuchung über die Verteilung in den einzelnen Altersgruppen wird festgestellt, daß 4 der Schulentlassenen zum asthenischen Typ und 1 zum athletischen gehören.

Die 6 erkrankten 15 - 16 jährigen Mädchen lassen sich auf gliedern in 3 Asthenikerinnen, 1 Athletin, 1 Pyknikerin und 1 der Mischform A - M zugehörnde. In diesen beiden Altersgruppen überwiegen wie bei den Männern die Astheniker.

Von den 41 Kranken in der Altersgruppe 17 - 20 sind 12 Asthenikerinnen, 14 Athletinnen, 5 Pyknikerinnen, 9 gehören zur Gruppe A - M und 1 zur Gruppe M - P. Hier überflügeln genau wie bei den Männern die Athletinnen die Asthenikerinnen, gleichwohl werden aber früher pyknische Typen angetroffen.

Die 15 Befallenen der 21 - 25-Jährigen gliedern sich auf in 4 Asthenikerinnen, 6 Athletinnen, 2 Pyknikerinnen, 1 gehört zur Gruppe A - M und 2 zur Gruppe M - P. Hier überwiegen die Athletinnen deutlich.

Die zahlenmäßig kleine Altersgruppe 26 - 30 weist nur 2 Fälle auf, die beide pyknischen Types sind.

Von den 7 Fällen bei den 31 - 35-Jährigen gehören 2 zu den Athletinnen, 3 zu den Pyknikerinnen, einer zur Gruppe A - M und der siebente zur Gruppe M - P. In dieser Altersstufe sind die Pyknikerinnen am zahlreichsten vertreten.

Von den 2 Fällen der 36 - 40-Jährigen wurde einer klar als

Athletin angesprochen, der andere mußte zur Gruppe M - P gereiht werden.

Die Altersgruppe 41 - 45 stellt 5 Fälle. Hier wurden erkannt: 2 Asthenikerinnen, 2 Pyknikerinnen und 1 Typ A - M.

Der eine Fall der Altersstufe 46 - 50 ist athletischen Types. Ebenfalls nur ein Fall stellte die Altersstufe 51 - 55 -er und er konnte als pyknischer Typ klassifiziert werden.

Von den 2 Fällen der ältesten Erkrankten kann einer als Pykniker, der andere als Typ A - M erkannt werden.

Auf der graphischen Darstellung (Nr. 6) verläuft die Kurve der Asthenikerinnen zweizackig. Sie fällt zunächst von 4 Fällen bei den Schulentlassenen auf drei bei den 15 - 16-Jährigen ab, steigt bei den 17 - 20-Jährigen steil an, um mit 12 Fällen hier ihr Maximum zu erreichen. Nun folgt ein steiler Abfall auf 4 Fälle in der Altersgruppe 21 - 25 und zur Nulllinie bei den 26 - 30-Jährigen. Bei Null verläuft die Kurve bis zur Altersgruppe 41 - 45, um den zweiten, allerdings kleinen Gipfel mit 2 Fällen zu bilden. Von hier fällt sie wieder auf Null und zeigt keinen weiteren Fall mehr an.

Die Kurve der Athletischen ist dreigipflig. Sie beginnt mit einem Fall bei den Schulentlassenen, verläuft parallel zur Abszisse, um bei den 15 - 16-Jährigen wieder einen Fall anzuzeigen und steigt in der Altersgruppe 17 - 20 steil an, um den überhaupt höchsten Gipfel mit 14 Fällen zu bilden. Ebenso steil fällt sie aber wieder ab, bei den 21 - 25-Jährigen 6 Fälle anzeigend und darauf die Nulllinie erreichend. In der Altersgruppe 31 - 35 bildet sie ihren zweiten Gipfel mit zwei Fällen, zeigt bei den 36 - 40-Jährigen einen Fall an und fällt wieder zur Nulllinie. Bei den 46 - 50-Jährigen bildet sie, einen Fall anzeigend, die dritte Zacke, um dann wieder auf Null zurückzukehren.

Die Kurve der Gruppe A - M ist vierzackig mit einem großen Gipfel, der ansteigend aus Null bei den Schulentlassenen, über 1 Fall bei den 15 - 16-Jährigen mit 9 Fällen bei den 17 - 20-Jährigen gebildet wird. Von hier fällt die Kurve ebenso steil ab, wie sie anstieg und zeigt in der Alters-

gruppe 21 - 25 einen Fall an. Bei der nächsten Gruppe ist kein Fall vorhanden. Bei den 31 - 35-Jährigen wird die zweite kleine Zacke mit einem Fall gebildet. Darauf fällt die Kurve wieder auf Null. In der Altersgruppe 41 - 45 bildet sie die dritte Zacke, wieder einen Fall anzeigend, verläuft über die beiden nächsten Gruppen bei Null und zeigt in der allerletzten Gruppe nochmals einen Fall an, so die vierte Zacke bildend.

Die Kurve der Mischform M - P ist zweizackig. Sie zeigt erst bei den 17 - 20-Jährigen einen Fall an und bildet in der Altersgruppe 21 - 25 den ersten Gipfel mit 2 Fällen. Dann fällt sie zur Nulllinie ab, erhebt sich bei den 31 - 35-Jährigen wieder, um wie in der nächsten Altersgruppe je einen Fall anzuzeigen und so den zweiten Gipfel in Plateauform zu bilden. Von hier an zeigt sie keinen weiteren Fall mehr an.

Die Pyknikerkurve ist die drittgrößte bei den Frauen. Sie steigt bei den 15 - 16-Jährigen einen Fall anzeigend, flach an, steigt zu den 5 Fällen der 17 - 20-Jährigen steiler auf und kehrt nach der ersten Gipfelbildung zu zwei Fällen bei den 21 - 25-Jährigen zurück. Auch in der folgenden Altersgruppe zeigt sie zwei Fälle an. Bei den 31 - 35-Jährigen bildet sie die zweite Zacke mit 3 Fällen.

In der Altersgruppe 36 - 40 fällt sie auf Null ab, bildet bei den 41 - 45-Jährigen die dritte Zacke mit zwei Fällen, fällt bei den 46 - 50-Jährigen wieder auf Null zurück und erhebt sich bei den beiden letzten Altersgruppen wieder, um jeweils einen Fall anzuzeigen.

Man kann bei den Frauen also von keinem deutlichen Überwiegen eines Konstitutionstypes sprechen. Zahlenmäßig ist kein allzu großer Unterschied im Befall zwischen den Asthenikerinnen und den Athletischen. Im Vergleich zu den Männern tritt aber hier der pyknische Typus stärker in Erscheinung.

Die 25 Asthenikerinnen bilden einen Prozentsatz von 28,8 % aller befallenen Frauen. Den gleichen Satz finden wir auch bei den Männern. Die 26 Athletinnen bilden 30 % der Fälle

womit die Frauen gegenüber dem Befall des gleichen Types der Männer um rund 10 % zurückstehen. Die Mischform A - M macht bei den Frauen mit 16,1 % gegenüber den Männern mit 20,5 % eine nur kleine Differenz aus. Die Mischform M - P macht bei den Frauen 5,6 % der Fälle aus und bleibt damit ebenfalls um 2 % hinter den Männern zurück. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Geschlechtern liegt im Befall des pyknischen Konstitutionstypes, der mit 19,5 % bei den Frauen über 16 % mehr als bei den Männern mit 3,15 % ausmacht. Auch hier sind genau wie bei den Männern die Astheniker der beiden ersten Lebensaltergruppen überwiegend betroffen. In den letzten Altersgruppen finden wir nur noch Pyknikerinnen und die Mischform zwischen Asthenischen und Athletischen.

### 3. Über die prozentuale Verteilung der Bronchitiden nach Lebensalter und Geschlecht.

Das Kurvenbild ( Abb. 7 ) stellt die Verteilung der insgesamt Untersuchten auf die verschiedenen Lebensalter - getrennt nach dem Geschlecht - dar. Die im Kapitel 1 gezeigte Aufteilung der Bronchitiden muß daher in Vergleich gesetzt werden zu der Befallsanzahl, die, bezogen auf die jeweilige Lebensaltersstufe und Untersuchtenanzahl darin, genaue Prozentzahlen über den Befall pro Lebensalter liefert. Die Untersuchung erfolgt wieder getrennt nach dem Geschlecht.

#### a. bei den Männern:

Siehe graphische Darstellung Nr. 8 und Tabelle Nr. 7.

Im Kapitel 1 ersieht man, daß die männlichen Schulentlassenen 2 % aller Erkrankten stellen. Um nun die Erkrankungsziffer pro Lebensalter zu erhalten, muß die Zahl der Befallenen pro Altersgruppe in Vergleich gesetzt werden zu der Anzahl der Untersuchten in derselben Altersstufe. In der ersten Altersgruppe kamen 50 Schulentlassene, dh. 1,75 % aller

Untersuchten, hier zur Untersuchung. Da 10 Erkrankungen festgestellt wurden, so sind also  $\frac{1}{5}$  aller Schulentlassenen oder 20 % befallen. Diese hohe Erkrankungsziffer wird in keiner der Lebensaltersstufen vor dem Auftreten des Alters-empysems mehr gefunden.

Die 15 - 16-Jährigen stellen 1,5 % aller Untersuchten. Das sind 42 Jungen. Davon sind 8 erkrankt. Es wird also eine Erkrankungsziffer von 19 % erreicht.

13 % aller Untersuchten waren 17 - 20 Jahre alt. Das sind 371 Jungen, von denen 73 befallen sind. Mithin ergibt sich eine Erkrankungsziffer von 19,7 %.

12 % aller Untersuchten waren 21 - 25 Jahre alt. Das sind 342 Männer. Davon sind 62 erkrankt. Die Erkrankungsziffer beträgt hier also 18,1 %.

Im Alter von 26 - 30 Jahren standen 25 - 30 % aller Untersuchten. Von diesen 438 Männern waren 61 befallen. Die Ziffer beträgt demnach 14 %.

10 % aller Untersuchten stellten die 31 - 35-Jährigen mit 287 Männern. Da hiervon 41 erkrankt waren, gelangen wir zu einer Ziffer von 14,3 %.

Bei den 36 - 40-Jährigen, die mit 4,8 % aller Untersuchten (= a.U. ), das sind 137, bei 20 Befallenen eine Ziffer von 14,5 % erreichen, beginnt letztere wieder langsam anzusteigen.

Die 41 - 45-Jährigen stellen mit 5,1 % a.U. 145 Männer, von denen 29 erkrankt waren. Hier erreichen wir wieder die hohe Ziffer der Schulentlassenen mit 20 %. Es zeichnet sich also deutlich das beginnende Altersemphysem ab.

4,4 % a.U. stellen die 46 - 50-Jährigen mit 126 Männern. Davon waren 43 erkrankt. Es ergibt sich also die noch größere Ziffer von 34,5 %.

4 % a.U., das sind 115, waren 51 - 55 Jahre alt. Davon waren 44 befallen. Die Ziffer beträgt also 38,5 %.

Mit 60 % ist die Erkrankungsziffer bei den 56-jährigen und älteren Arbeitern auf ihrem Maximum angelangt. Es wurden 1,3 % a.U., das sind 36 Untersuchungen hier registriert, wovon 22 befallen waren.

b. bei den Frauen:

Hier liegen die einzelnen Erkrankungsziffern, abgesehen von den beiden ältesten Lebensaltersgruppen, niedriger als bei den Männern. Aber auch hier finden wir in den ersten Altersgruppen ein vermehrtes Auftreten der chronischen Bronchitis.

Die Schulentlassenen Mädchen stellen mit 1,1 % a.U. 32 Untersuchungen. Erkrankt waren 5. Das ist also eine Ziffer von 15,7 %.

Von 49 Mädchen der Altersklasse 15 - 16, das sind 1,7 % a.U. waren 6 befallen. Das ergibt eine Ziffer von 12,4 %.

10,45 % a.U. waren 17 - 20 Jahre alt. Das sind 302 junge Frauen. Davon sind 41 befallen. So ergibt sich hier eine Ziffer von 13,65 %.

7 % a.U. waren 21 - 25 Jahre alt. Das sind 200 Frauen. Davon waren 15 befallen und so gelangen wir zu einer verhältnismäßig niedrigen Ziffer von 7,5 %.

Auch bei den 26 - 30-Jährigen, die mit 1,0 % 28 Untersuchte stellten, ist die Erkrankungsziffer mit 7,2 % so niedrig, weil hier nur 2 Befallene festgestellt werden konnten. Noch etwas niedriger ist die Ziffer bei den 31 - 35-Jährigen. Hier wurden 3,5 % das sind 101 Frauen untersucht. Erkrankt waren 7, woraus sich die Ziffer von 7,0 % ergibt.

28 Frauen, das sind 1,0 % a.U. waren 36 - 40 Jahre alt. Erkrankt sind 2, es ergibt sich also eine Ziffer von 7,5 %.

Deutlich wie bei den Männern zeichnet sich das beginnende Altersemphysem auch bei den Frauen ab. Wir finden 1,1 % a.U. in der Altersgruppe 41 - 45. Das sind 32 Frauen. Davon sind 5 befallen und erhalten eine Ziffer von 16,2 %.

0,1 % a.U. waren 46 - 50 Jahre alt. Von diesen 3 Frauen war eine befallen, was eine Ziffer von 33,3 % ergibt.

Bei den 51 - 55-Jährigen fanden wir 0,09 % a.U.. Von diesen 2 Untersuchten war eine befallen. Die Ziffer beträgt also 50 %.

Die 56-jährigen und älteren berufstätigen Frauen stellten wieder 0,1 % a.U.. Von den drei Frauen waren hier 2 befallen, woraus sich eine Erkrankungsziffer von 66,6 % errechnet.

c. Vergleichende Betrachtung beider Geschlechter.

Wir sehen bei vergleichender Betrachtung beider Geschlechter, daß der Befall der Frauen im Durchschnitt geringer ist, als bei den Männern. Bei beiden ist das 14. - 20. Lebensjahr auffallend stark betroffen. Bei den Männern finden wir auch noch bei den 21 - 25-Jährigen eine hohe Erkrankungsziffer. Dann wird die Ziffer bis zum 40. Lebensjahr kleiner - bei den Männern um rund 4 % gegenüber der letzten hohen, bei den Frauen sogar um rund 6 %. Der Beginn des Altersemphysems mit der damit verbundenen chronischen Bronchitis zeichnet sich in der Altersgruppe 41 - 45 mit einem starken Anziehen der Erkrankungsziffer ab. Bei den Männern beträgt sie 20,0 % und bei den Frauen 16,2%. Ungefähr gleich stark ist der Befall der Altersgruppe 46 - 50 mit 34,5 und 33,3 %. In den beiden letzten Altersgruppen kann man von einem stärkeren Befall der Frauen sprechen. 50 % gegenüber 38,5 % und bei den ältesten Befallenen 66,6 % gegenüber 60,0 %. Es scheint also, daß die berufstätigen Frauen in diesen Lebensjahren leichter erkranken, als in jungen Jahren. Schon die schulentlassenen Jungen sind mit einer Erkrankungsziffer von 20 % stärker befallen als die Mädchen mit 15,7 %. In den Altersgruppen 15 - 16 und 17 - 20 wird der Unterschied sogar noch deutlicher. Wir finden hier 18,6 gegenüber 12,4 % und 19,7 gegenüber 13,65 %. Ein noch größerer Unterschied wird durch die nächsten Altersgruppen aufgezeigt. Bei den 21 - 25-Jährigen Männern finden wir 18,1 % befallen, während das gehäufte Auftreten bei den Frauen hier schon nachläßt, was die Ziffer von 7,5 % ja beweist. Den geringsten Befall bei den Männern wies die Altersgruppe 26 - 30 mit 14 % auf. Trotzdem ist ihr Befallensein gegenüber den Frauen dieses Alters mit 7,2 % doch noch doppelt so stark. Einen fast gleichartigen Befall stellen wir bei den zwei nächsten Lebensaltergruppen fest. 14,3 % bei den Männern des Lebensalters 31 - 35 gegenüber 7 % bei den gleichaltrigen Frauen und 14,5 % bei den 36 - 40-Jährigen Männern gegenüber 7,5 % bei den Frauen.

Wir stellen hier also nochmals fest: Bei den Beschäftigten der Ton- und keramischen Industrie in Rheinland-Pfalz finden wir ein gehäuftes Auftreten chronischer Bronchitiden. Auffallend stark ist dies im 14. - 20. Lebensjahr bei den Frauen und im 14. - 25. Lebensjahr bei den Männern. Bei den Frauen zwischen dem 21. und 40. Lebensjahr fällt die Erkrankungsziffer zur Hälfte ( um rund 6 % ) ab. Bei den Männern dieses Alters sinkt die Ziffer um rund 4 % ab, bleibt aber, da sie anfänglich höher als bei den Frauen war, bei rund 14% stehen. Mit dem Beginn der Entwicklung des Altersemphysems steigt die Erkrankungsziffer rapide an und zwar werden nun mehr Frauen als Männer befallen, während das in den Lebensjahren zwischen 14 und 45 umgekehrt ist. Der Gründe über den stärkeren Befall der Männer gibt es viele. Nicht nur die Lebensweise, die evtl. langen Anmarschwege auf zugigen Gefährten und das gesamte soziale Milieu, sondern auch das Rauchen, besonders mit Inhalieren in die Lungen, das bei den Frauen doch relativ weniger verbreitet ist als bei den Männern, muß beachtet werden.

#### 4. Über die prozentuale Verteilung im Hinblick auf die Arbeitsschwere.

Im Kapitel 1 wurde die Abhängigkeit von Arbeitsschwere und Lebensalter untersucht. Die prozentuale Umrechnung ergab die Werte bezogen auf die Gesamtzahl der gefundenen 500 Emphysembronchitiden. Indem aber nun die gefundenen Werte von Kapitel 1 b. und c. in Vergleich gesetzt werden zu der Gesamtzahl aller Untersuchten innerhalb der einzelnen Arbeitsschweregruppen, so ergeben sich jetzt Werte über den Einfluß der Arbeitsschwere auf die Entstehung und Verhinderung der Ausheilung der chronischen Bronchitis.

a. Bei den Männern.

Im Kapitel 1 wurde festgestellt, daß von den 413 erkrankten Männern

39 leichte Arbeit,  
215 mittelschwere und  
159 Schwerarbeit verrichteten.

Von allen männlichen Untersuchten - es waren 2089 - verrichteten

599 leichte Arbeit,  
931 mittlere und  
559 Schwerarbeit.

Setzt man nun, um den Einfluß der Arbeitsschwere zu veranschaulichen, die Zahl der Befallenen in Vergleich zur Untersuchtenzahl in jeder Arbeitsschweregruppe, so erhält man folgende Erkrankungsziffern:

1. bei den leicht arbeitenden Männern 6,5 %
2. bei den mittelschwer arbeitenden 23,2 %
3. bei den Schwerarbeitern 28,5 %.

Das im theoretischen Teil Besprochene wird also hier vollauf bestätigt. Daß bei den Leichtarbeitenden ein relativ kleiner Prozentsatz befallen ist, beruht in der Hauptsache aber auch darauf, daß sehr viele Leute hier in Büroräumen beschäftigt sind und fast keine Staubexposition besteht. Es wird nun aber auch deutlich, daß die Schwerarbeiter im Verhältnis stärker betroffen sind, als die zahlenmäßig häufiger vertretenen mittelschwer Arbeitenden.

b. Bei den Frauen.

Hier waren nach Kapitel 1 von den 87 weiblichen Erkrankten beschäftigt mit leichter Arbeit

25  
mittlerer Arbeit 61  
Schwerarbeit 1 .

Von allen 780 weiblichen Untersuchten waren

438 mit leichter Arbeit  
339 mit mittelschwerer und  
3 mit Schwerarbeit beschäftigt.

Setzt man auch hier wieder die Zahl der Befallenen innerhalb der Arbeitsschweregruppen in Vergleich zu allen Untersuchten

in den einzelnen Gruppen, so erhält man folgende Erkrankungsziffern:

- 5,7 % bei den Leichtarbeiterinnen
- 18,0 % bei den mittelschwer und
- 33,3 % bei den schwer Arbeitenden.

Die Ziffer der Gruppe L deckt sich in etwa mit der gleichen der Männer. Bei der Gruppe M sind die Männer eindeutig stärker befallen, während zur hohen Ziffer der Gruppe S der Frauen gesagt werden muß, daß Schwerarbeit in der Industrie für den weiblichen Organismus als unphysiologisch betrachtet werden muß. Es drückt sich aber bei beiden Geschlechtern die stärkere Belastung des Organismus bei Schwerarbeit aus.

##### 5. Der Einfluß beengender Kleidung.

Bereits im theoretischen Teil wurde der Einfluß beengender Kleidungsstücke erörtert. Hier wird noch einmal speziell darauf eingegangen. Es gibt viele Berufe, bei denen das Tragen eines Hosengürtels zur Berufskleidung gehört. Erinnerung sei an die Zimmerleute, die Dachdecker und die Holzfäller. Es ist aber bei diesen angeführten Berufen bemerkenswert, daß der Gürtel nicht zur Befestigung der Beinkleider dient, sondern der Bauchdecke bei den Anstrengungen einen festen Widerhalt zur Vermeidung von Hernienbildungen geben soll. Der Gürtel wird auch nicht fest um die Taille herum gezogen, sondern hängt vorn etwas nach unten und schützt so mehr den Unterbauch. Außerdem ist er viel breiter als die gewöhnlichen handelsüblichen Leibriemen. Die anderen schwerarbeitenden Berufe tragen aber auch Hosengürtel, die zwei Zwecken dienen sollen. Einmal der Befestigung der Hose und zum anderen sollen sie den Zweck der Hernienprophylaxe erfüllen. Mit diesen Gürteln kann man aber allenfalls Nabel- oder gar auch Oberbauchhernien verhüten, keinesfalls aber solche des Unterbauches. Zum anderen wird er, wenn die Hosenbefestigung wirksam sein soll, ziemlich straff festgezogen. Damit wird aber auch die bei den Männern überwiegende Bauchatmung unwirksam,

dadurch daß die Leber bei der Inspiration dem Druck des Zwerchfelles abdominalwärts nicht folgen kann, weil sie ein Widerlager in dem einschnürenden Gürtel findet. Der Schwerarbeiter muß also, um seiner Atemfunktion genügen zu können, den Mechanismus der Brustatmung betätigen.

Diese Behinderung der Atmung, zusätzlich mit der teilweisen Staubexposition, bedingt hauptsächlich den prozentual stärkeren Befall der Schwerarbeitergruppe an der chronischen Bronchitis. Leichtarbeiter, die in Büros oder zum Bemalen und Glasieren von Steingutwaren beschäftigt sind, haben ja naturgemäß einen viel niedrigeren Grundumsatz und demzufolge einen geringeren Sauerstoffbedarf, was sich letzten Endes in relativ kleinen Atemexkursionen ausdrückt. Würden die Arbeiter einen einschnürenden Gürtel tragen, so wäre die Rückwirkung auf die Lunge nicht so bedeutsam, als in den anderen Arbeitsschwereregruppen, denn auch die meisten mittelschwer Arbeitenden tragen diese Hosengürtel.

Das Plus der Erkrankungsziffer in der Arbeitsschwereregruppe M der Männer gegenüber derjenigen der Frauen von 5 % liegt zur Hauptsache in dieser Tatsache begründet. Denn - obwohl auch viele Frauen teilweise sehr beengende Korsetts der Figur wegen tragen, so treten diese - pathogenetisch zur Bronchitis betrachtet - doch nicht so stark hervor als bei den Männern der Gürtel. Überwiegt doch physiologischerweise die Brustatmung bei den Frauen und der Ausfall der Abdominalatmung wird pathogenetisch hier sehr wenig ins Gewicht fallen, zumal es Zustände gibt, erinnert sei an die Schwangerschaft, bei denen sie physiologisch ausfällt.

Allerdings bleiben stärkere Belastungen des weiblichen Organismus durch körperliche Schwerarbeit doch nicht ohne Folgen, was die Erkrankungsziffer von 33,3 % eindeutig beweist.

## G. Verhütung und Therapie.

Die vorstehenden Ausführungen weisen darauf hin, daß es sich schon lohnt, alle zur Verfügung stehenden Mittel einzusetzen, um die Entstehung der chronischen Emphysebronchitis zu verhüten. Diese Maßnahmen erstrecken sich

- 1) auf die Behandlung aufgetretener Bronchialkatarrhe und
- 2) auf die Beseitigung der spezifischen Einflüsse der Arbeit, die zur Bronchitis geführt haben.

Die Behandlung der chronischen Bronchitis ist recht vielseitig. Auf die üblichen Methoden der Therapie soll hier nur insoweit eingegangen werden, als sie spezifisch aus der Arbeitsmedizin entwickelt wurde. Vielleicht war es die Beziehung zwischen Nebel und Staub, die einen Arbeitsmediziner, Herrn Prof. Dr. Betke, auf den Gedanken brachte, die Aerosol-Therapie zur Bekämpfung der Bronchitis, der Staublungen und anderer Erkrankungen der Atemwege einzuführen. Schon bevor die Aerosol-Therapie in weiten Kreisen der Ärzteschaft gebräuchlich wurde und bevor die inzwischen äußerst umfang- und zahlreich gewordenen Veröffentlichungen über Erfolge und Leistungsfähigkeit der Aerosoltherapie berichteten, hat Prof. Dr. Betke auf Arbeitstagungen der Staatlichen Gewerbeärzte auf die Bedeutung der Inhalation von Aerosolen hingewiesen.

Es ist ein Kennzeichen der chronischen Emphysebronchitis, daß durch Auftreten zäher Schleimmassen in den Atemwegen die Luftströmung behindert wird und entzündliche Vorgänge gefördert werden. Diese zähen Schleimmassen, die zum größten Teil aus quellungsfähigen Eiweißkörpern bestehen, können durch Einwirkung von Wasser und gelösten Medikamenten verflüssigt werden, sodaß sie auf natürliche Weise aus den Atemwegen durch Expectoratation entfernt werden können.

Auf diese Weise wird zunächst die Schleimhautoberfläche der Atemwege freigelegt und dann ist es möglich, durch Arzneimittel den Erkrankungsherd selbst anzugehen.

Schleimverflüssigung und Entzündungstherapie lassen sich nun

wirkungsvoll miteinander verbinden, wenn man Aerosole inhalieren lässt. Diese Aerosole bestehen aus feinst verteilten Lösungen von Salzen oder organischen Stoffen, die sich als Wirkstoffe gegen Bronchialkatarrhe und Schleimhautentzündungen bewährt haben. Schon seit altersher sind eine ganze Anzahl von Heilquellen bekannt, die durch ihren Salzgehalt zur Heilung von Bronchialkatarrhen angewandt wurden. Durch Zerstäuben dieser Heilwässer (zB. Wiesbadener Kochbrunnen, Emser Salz usw.) lässt sich der Heilungsprozess wesentlich intensivieren, weil die feinsten Flüssigkeitströpfchen schneller in die Atemwege gelangen und die ganze Oberfläche wirksam überziehen, bzw. sich darauf niederschlagen. Außerdem wurde zur weiteren Stabilisierung der Aerosole die elektrische Aufladung der Lösungsnebel eingeführt, wobei die Gefahr, daß sich die feinen Tröpfchen zu größeren zusammenballen, durch die monopolare elektrische Ladung beseitigen lässt.

Es seien noch einige Bemerkungen über die Elektro-Aerosol-Therapie (EAT) gestattet, die sich in den letzten Jahren sehr verbreitet hat, und der in Zukunft wohl auch noch bedeutende Möglichkeiten bevorstehen. Diese Therapie ist nicht eine Erfindung der neueren Zeit, sondern wurde schon im Anfang der dreißiger Jahre von Betke in ihrer großen Bedeutung erkannt. Er setzte sich öffentlich sehr für die Einführung des Barthel'schen Apparates, der abgewandelt noch heute von der Fa. Ziems hergestellt wird, ein und führte auch selbst bei der Fa. Degussa in Frankfurt/Main Inhalationen durch, wo er gute Erfolge bei Berylliosen hatte. Später sind auch Erfolge in Lich bei boviner Tbc. erzielt worden, Veröffentlichungen unterblieben aber auf Druck der N. S. - Regierung, da auf Staatsgütern keine Tbc. vorkommen sollte. Zur Zeit sind in etwa 16 Betrieben und Kuranstalten auf dem gleichen Prinzip beruhende E.A.-Inhalatoren monopolarer negativer Aufladung in Anwendung.

Die Vorteile der EAT liegen gegenüber der gewöhnlichen Inhalation insofern klar auf der Hand, als mit ersterer eine wesentlich kleinere Tröpfchengröße erreicht wird, was für die Heranbringung des Inhalationsmittels in tiefere Lungen-

abschnitte von großer Bedeutung ist. Aber - und das ist das neue Moment, weswegen auch über die Anwendung der EAT gestritten wurde - die Wirkung erstreckt sich nicht nur auf die Atemwege und die Lungen, sondern auf noch ganz andere Organe und Organsysteme des Körpers. Durch die Bartelsche Kugeldüse wird das Inhalationsmittel - hauptsächlich Wiesbadener Kochbrunnen - mit einem Druck von etwa drei bis vier Atü versprüht. Die mit 40 - 100 000 V aufgeladene Düse gibt an jedes einzelne Tröpfchen eine starke elektrische Ladung ab. Da dessen Oberfläche für die große aufgesprengte Ladung aber viel zu klein ist, zerplatzt es solange in kleinere Teilchen, bis die Gesamtoberfläche zur Aufnahme aller Ladungen ausreicht. Berghaus (1) konnte meßtechnisch Teilchengrößen von  $0,2\mu$  Durchmesser nachweisen. Nun ist der bessere Inhalationseffekt der monopolar elektrisch geladenen Aerosole, die in ein durch das Ladenetz (Cauer) nahezu homogenes elektrisches Feld gesprüht werden, auf Lunge und Bronchien durch die wesentlich kleinere Tröpfchengröße erreicht und erklärt. Aber es wurde ein zweiter Effekt beobachtet, der nicht mehr auf der Wirkung des Chemismus der Sole beruhen konnte, sondern nur noch durch die Wirkung der ionisierten Luft hervorgerufen sein konnte. Es fand sich nämlich eine starke Beeinflussung des vegetativen Nervensystems. Engels und Liese (8) wiesen bei Rauminhalationsuntersuchungen unter Beimengungen von radioaktiven Isotopen ( $p^{32}$ ) nach, daß bei monopolarer Aufladung größere Aktivitätsmengen in das Blut gelangten, als ohne Aufladung. Das beweist nicht nur, daß bei der EAT wegen kleinerer Teilchengröße mehr Tröpfchen in die Lungenperipherie gelangen, sondern daß auch eine größere Aktivitätsmenge schneller resorbiert wird. Weiter kommt es zur Hyperämie der Lungenoberfläche mit gesteigerten Stoffwechselvorgängen. Bei Inhalation von negativ geladenem Sprüh fand Cauer (3) einen vermehrten Gehalt von Wasser, ammoniakalischen Stoffen, Chloriden, Natrium und Kalium in der Ausatemungsluft. Nachdem Bisa die vegetative Wirkung mit Hilfe der Flimmerverschmelzungsfrequenz nachgewiesen hatte, fand Himstedt (9) mittels der Regelsbergerschen Elektrodermatometermessungen, daß der vege-

tative Gesamttonus (vegetative Grundlinie) sich nach etwa 4 Elektro-Aerosol-Inhalationen (EAI) ins vagotone Gebiet verschiebt und daß diese Reaktion umso stärker wird, je höher sympathicoton die Ausgangslage war. Es wurden auch bei vielen anderen Erkrankungen EAI durchgeführt. U.a. befürwortet Betke in einem Gutachten die Anwendungsmöglichkeit des Barthel'schen Inhalationsverfahrens auch bei Schädigungen durch Chlorgas bzw. Reizgase. Nicht nur von Erkrankungen der oberen Luftwege, sondern auch von Allergien, Herz- und Kreislaufstörungen (Himstedt (3)), Hypertonie bei blander Sklerose (Ebener und Arnolds (7)), subakutem, akutem und chronischem Rheumatismus (Tschijewski (13)), Regel- und klimakterischen Gefäßstörungen und vielen anderen mit EAI behandelten Erkrankungen werden Erfolge berichtet. Es lässt sich nicht bestreiten, daß zwischen vegetativem Tonus und Entstehung bzw. Therapie vieler Krankheiten ein Zusammenhang besteht. So erklärt sich auch der Einfluß auf witterungsbedingte vegetative Erkrankungen durch EAI, denn nach De Rudder (5) ist der biologisch führende Faktor der Witterungswirksamkeit der elektrische. Die EAT ist hier aber weniger eine gezielte Behandlung als vielmehr ein unspezifischer Reiz, dem der Nachteil der ungenauen Dosierbarkeit anhaftet. Trotzdem führten die erzielten Erfolge zur fast allgemeinen Annahme bzw. Feststellung, daß die EAT die Resistenz, ein angeborenes Potential des Organismus, gegen schädliche Einflüsse steigert. Nach Wasielewski, Gillissen, Himstedt und Genth (14) haben die Elektro-Aerosole biologische Bedeutung im Sinne des Stressors (Selye), denn sie fanden nach EAI Veränderungen der Kernvolumina im Fasciculatabereich der NNR, was einer Beeinflussung des Funktionszustandes entspricht. Schulz (11) fand nach 2 1/2 jähriger Behandlung vieler an Asthma, Bronchitis, Rheuma, Herz- und Kreislaufstörungen Leidenden, daß es je nach der verschiedenen Reaktion auf positiv oder negativ monopolar geladene Aerosole sog. Plus-, Minus- und Mischtypen gibt. Er sah oft bei Behandlung im negativen Feld ungünstige Reaktionen wie Blutdrucksenkung oder Kreislaufstörungen, die aber bei Behandlung derselben

Kranken im positiven Feld nicht auftraten. Aus dem Angeführten ergibt sich also, daß die Anwendung der EAT nicht ohne Indikationsstellung und ärztliche Überwachung durchgeführt werden kann, denn es können besonders bei prophylaktischen Inhalationen nach Schulz(11) Reaktionen auftreten, die die Arbeitsfähigkeit empfindlich zu stören vermögen. Klumb (10), der Vorsitzende der deutschen Arbeitsgemeinschaft für Schwebstoff bejaht zwar auch die Prophylaxe-Wirksamkeit der Elektro-Aerosole bei Silikose, es muß aber auch der Ansicht der noch kritischer eingestellten Mediziner Rechnung getragen werden, zumal Wedekind und Meyer (15) Kohlestaubpartikel bei elektrischer Aufladung im Tierversuch bald im Lungenparenchym und in den Alveolen, ohne Aufladung aber nur in den größeren Bronchien nachwiesen, - die Aerosole evtl. sogar auch schädigende Agentien besser in das Lungengewebe transportieren können. - Beckmann und Dautrebande sind entschiedene Gegner der EAT. Letzterer, als belgischer Physiologe glaubt für die Inhalation broncholytisch wirkender Aerosole ohne elektrische Aufladung eintreten zu müssen. Tatsache ist, daß man inzwischen auch gelernt hat, Aerosole ohne elektrische Aufladung stabil zu gestalten.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß der optimale Zeitpunkt der EAI bei Staubarbeit nicht gleichgültig ist. Viele lassen nach Arbeitsschluss inhalieren. In Rheinland-Pfalz soll laut Anordnung des staatlichen Gewerbearztes, Herrn Dr. Michaelis, vor der Arbeit inhaliert werden. Diese Maßnahme begründet er mit folgender Erklärung:

Es ist bekannt, daß Staubteilchen, die in die tieferen Lungenabschnitte gelangen, bereits nach spätestens 1 1/2 Stunden vom Lungengewebe aufgenommen sind, sodaß sie nicht mehr entfernt werden können. In derselben Zeit ungefähr würde der größte Teil des eingeatmeten Staubes durch die natürlichen Reinigungsprozesse aus der Lunge entfernt.

Würde man nun während dieser Zeit in Anwendung der EAI forciert feuchtigkeitsübersättigte Luft einatmen, so könnte es theoretisch eintreten, daß Staubteilchen, die im Begriff sind durch die Flimmerepithelien aus den Atemwegen heraus-

transportiert zu werden, wieder mit dem verstärkten Einatemungsstrom zurück in die tiefern Lungenabschnitte befördert werden. Würden sie dann vom Respirationsepithel aufgenommen werden, dann würden sie ihre spezifische silikogene Wirkung entfalten können, sofern es sich um kieselsäurehaltigen Staub handelt. Das heißt also, die Entstehung einer Steinstaublunge könnte bei dieser zeitlich evtl. unzweckmäßig EAI gefördert werden. Diese unerwünschte Wirkung würde dann sogar eintreten, obwohl der Patient subjektiv ein ausgesprochenes Gefühl der Erleichterung hat, weil seine Beschwerden zu diesem Zeitpunkt ja nicht durch die Staublunge, sondern durch die bestehende Bronchitis verursacht wird. - Zu Beginn der Staubarbeit befindet sich kein Feinstaub in den tieferen Lungenabschnitten. Durch das Inhalieren wird aus den Bronchien der Schleim entfernt und damit wird deren Lumen weiter. Infolgedessen passiert das Luftvolumen, das bei Schwerarbeit ja viel größer ist als bei normaler, durch weite Atemwege, dh. die Luftströmungsgeschwindigkeit ist kleiner und die Schleimhautoberfläche, die mit der Luft und damit mit den darin enthaltenen Staubteilchen in Berührung kommt, ist auch kleiner. Beide Faktoren wirken sich günstig gegen die Entstehung einer Staublunge aus.

Bei vielen Erkrankungen der oberen Luftwege, wie Bronchitiden, Asthma bronchiale und Keuchhusten sind die Erfolge recht augenfällig (7), was im Raum Köln wegen der Ersparnis an Medikamenten und allgemein niedriger Behandlungskosten zur Kassenüblichkeit der EAT geführt hat.

In diesem Zusammenhang sei auch an die Warnung des deutschen Internistenkongresses 1956 in Wiesbaden erinnert, chronische Reizungen der Bronchien - gedacht war auch hauptsächlich an den Tabakabusus durch Lungenrauchen - wegen evtl. Carcinomentstehungsgefahr zu vermeiden, woraus sich die Forderung ergibt, bei nicht vermeidbarer chronischer Reizung - Staubarbeit - unbedingt sich rechtzeitig behandeln zu lassen.

Die Emphysebronchitis konnte mit 10 bis 20 EAI (7) gut gebessert werden, wobei der Husten auf ein Minimum reduziert werden kann. Wenn hier also die Therapie von einem Erfahrenen

durchgeführt wird, dürfte nach den bisher vorliegenden Erfahrungen kein Emphysebronchitiker zu Schaden kommen, denn es muß ja lange genug inhaliert werden, daß das Kippmoment (9) - die langsame Rückkehr aus dem vagotonen Bereich zur vegetativen Mittellinie, die nach der ungefähr vierten EAI eintritt, - weit überschritten wird.

Es wäre nun eine Untersuchung interessant und wichtig, nämlich eine vergleichende Betrachtung inhalierender Emphysebronchitiker, von denen ein Teil vor, der andere nach der Arbeit inhaliert, um so Aufschlüsse über evtl. verschiedenen Verlauf und Spätschädern zu erhalten.

Die übrigen Behandlungsmethoden der Bronchitis sind in der allgemeinen Medizin geläufig und sollen hier auch nicht mehr angeführt werden.

Die Zahl der angeführten Emphysebronchitiden und ihre Beziehungen zur Schwere der Arbeit verlangen naturgemäß auch spezifische Vorbeugungsmaßnahmen gegen die Entstehung. Aus den angeführten Zahlen ergibt sich eindeutig, daß die Gefahr sich eine Bronchitis zuzuziehen mit der Zunahme der Schwere der zu leistenden Arbeit wächst. Bei Schwerarbeit wird ja vom Organismus mehr Sauerstoff benötigt und es muß daher mehr Luft geatmet werden. Die vermehrte Lufteinatmung kann nun auch einerseits durch Verstärkung der Atemtiefe und andererseits durch Beschleunigung der Atemfrequenz erreicht werden. Der größere Nutzeffekt ergibt sich aus einer Vertiefung der Atmung. Die Vertiefung der Atmung kann nun einerseits durch verstärkte Ausdehnung des Thorax, andererseits durch ausgiebigere Zwerchfellbewegung erreicht werden. Gerade bei den hier untersuchten schweren körperlichen Arbeiten ist es nun üblich, daß in ungünstiger Körperhaltung ( zB. Bücken bei den Tongräbern ) oder mit unzweckmäßiger Kleidung gearbeitet wird. Gerade Hosengürtel und bei den Frauen enge Korsetts und ähnliche "formverbessernde" Kleidungsstücke, die auch den Brustkorb fest umschliessen, be-

hindern ja stärker als allgemein bekannt ist, die Atmung. Ein Hosengürtel kann ja seinen Zweck nur dann erfüllen, wenn er fest genug am Bauch anliegt. Nun ist aber das Bauchvolumen nicht konstant, sondern es ändert sich in Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme.

Der Hosengürtel, in nüchternem Zustand gut sitzend angelegt, drückt hier schon die Eingeweide zusammen und umso schlimmer wird es nach vollzogener Nahrungsaufnahme. Gleichzeitig wird durch seinen Druck das Zwerchfell behindert optimal adominalwärts zu exkursieren und so kann beim einzelnen Atemzug die Lunge nicht so viel Luft einatmen. Es muß dann also der Brustkorb stärker ausgedehnt werden und das erfordert einen größeren Energieaufwand. Außerdem werden noch andere empfindliche Organsysteme, wie das elastische Gewebe, die Blut- und die Lymphbahnen, in Mitleidenschaft gezogen.

Die beengende Kleidung wird also die gesamten Funktionen der Lunge behindern und außerdem kann der Lungenteil, der das größte Volumen hat - nämlich die Basis -, nicht oder nur unvollständig ventiliert werden. Es wird also die Entstehung der Bronchitis begünstigt und damit erklärt sich der stärkere Befall vorstehend Untersuchter.

Durch ungünstige Körperhaltung bei der Schwerarbeit, nämlich beim Bücken, wird ebenfalls die Bauchatmung eingeschränkt. Man kann also durch zweckmäßige Kleidung und günstige Körperhaltung wesentliche Entstehungsursachen der Emphysebronchitis vermeiden und wird damit einer sehr großen Zahl von Berufstätigen für lange Jahre ihre Gesundheit und Arbeitskraft erhalten können. Die Unzweckmäßigkeit der Kleidung dürfte aber auch im allgemeinen Leben mehr beachtet werden, denn neben den hier geschilderten Auswirkungen sind auch noch andere Einflüsse, zB. Druck auf die Leber, auf die großen Körpervenen, auf das Pfortadersystem usw., auf die Dauer der Gesundheit abträglich.

Daß Staubgehalt der Luft die Entstehung einer Bronchitis fördert ist altbekannt und man bemüht sich auch schon lange um die Staubfrage.

Über die Formen seiner Bekämpfung durch Entfernung und Absaugung und Verhinderung seiner Entstehung, um damit günstigere Arbeitsbedingungen zu schaffen, brauchen wir hier nicht mehr zu sprechen, denn es wird in der Praxis viel dagegen getan und außerdem besteht auch eine umfangreiche Literatur darüber.

Tabelle Nr. 1.

Übersicht zu Kap. F 1 a. (Der Einfluß des Lebensalters),  
geordnet nach Lebensalter und Geschlecht.

| <u>Lebensaltergruppe</u> | <u>Ges.Zahl</u> | <u>davon männlich</u> | <u>weiblich</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Schulentlassene          | 15              | 10                    | 5               |
| 15 - 16-jährige          | 14              | 8                     | 6               |
| 17 - 20 "                | 114             | 73                    | 41              |
| 21 - 25 "                | 77              | 62                    | 15              |
| 26 - 30 "                | 63              | 61                    | 2               |
| 31 - 35 "                | 48              | 41                    | 7               |
| 36 - 40 "                | 22              | 20                    | 2               |
| 41 - 45 "                | 34              | 29                    | 5               |
| 46 - 50 "                | 44              | 43                    | 1               |
| 51 - 55 "                | 46              | 44                    | 2               |
| 56 und älter             | 23              | 22                    | 1               |
| insges.                  | 500             | 413                   | 87              |

Tabelle Nr. 2.

Übersicht zu Kap. F 1 b. (Abhängigkeit von Lebensalter und  
Arbeitsschwere bei den Männern) geordnet nach Lebensalter  
und Arbeitsschwere (L = Leichtarbeit, M = mittelschwere,  
S = Schwerarbeit).

| <u>Lebensaltergruppe</u> | <u>Ges.Zahl</u> | <u>L</u> | <u>M</u> | <u>S</u> |
|--------------------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Schulentlassene          | 10              | 10       | -        | -        |
| 15 - 16                  | 8               | 1        | 4        | 3        |
| 17 - 20                  | 73              | 6        | 40       | 27       |
| 21 - 25                  | 62              | 4        | 26       | 32       |
| 26 - 30                  | 61              | 7        | 30       | 24       |
| 31 - 35                  | 41              | 4        | 21       | 16       |
| 36 - 40                  | 20              | -        | 14       | 6        |
| 41 - 45                  | 29              | 2        | 18       | 9        |
| 46 - 50                  | 43              | 1        | 26       | 16       |
| 51 - 55                  | 44              | 2        | 27       | 15       |
| 56 und älter             | 22              | 2        | 9        | 11       |
| insges.                  | 413             | 39       | 215      | 159      |

Tabelle Nr. 3.

Übersicht zu Kap. F 1 c (Abhängigkeit von Alter u. Arbeitsschwere bei den Frauen), geordnet nach Lebensalter und Arbeitsschwere.

| Altersgruppe    | Ges.Zahl | L  | M  | S |
|-----------------|----------|----|----|---|
| Schulentlassene | 5        | 5  | -  | - |
| 15 - 16         | 6        | 3  | 3  | - |
| 17 - 20         | 41       | 8  | 32 | 1 |
| 21 - 25         | 15       | 6  | 9  | - |
| 26 - 30         | 2        | 1  | 1  | - |
| 31 - 35         | 7        | -  | 7  | - |
| 36 - 40         | 2        | -  | 2  | - |
| 41 - 45         | 5        | -  | 5  | - |
| 46 - 50         | 1        | -  | 1  | - |
| 51 - 55         | 2        | 1  | 1  | - |
| 56 und älter    | 1        | 1  | -  | - |
| insges.         | 87       | 25 | 61 | 1 |

Tabelle Nr. 5.

Übersicht zu Kap. F 2 a (Der Einfluß der Konstitution bei den Männern), geordnet nach Lebensalter und Konstitutionstypen. A = Astheniker, A-M = Mischform zwischen Asthenikern und Athletischen, M = Athleten, M-P = Mischform zwischen Athleten und Pyknikern, P = Pykniker.

| Altersgruppe    | Ges.Zahl | A   | A-M | M   | M-P | P  |
|-----------------|----------|-----|-----|-----|-----|----|
| Schulentlassene | 10       | 7   | 2   | 1   | -   | -  |
| 15 - 16         | 8        | 7   | 1   | -   | -   | -  |
| 17 - 20         | 73       | 25  | 19  | 26  | 3   | -  |
| 21 - 25         | 62       | 16  | 21  | 20  | 5   | -  |
| 26 - 30         | 61       | 11  | 12  | 33  | 3   | 2  |
| 31 - 35         | 41       | 4   | 9   | 21  | 4   | 3  |
| 36 - 40         | 20       | 4   | 6   | 8   | 2   | -  |
| 41 - 45         | 29       | 6   | 2   | 15  | 3   | 3  |
| 46 - 50         | 43       | 19  | 4   | 17  | 2   | 1  |
| 51 - 55         | 44       | 9   | 5   | 19  | 8   | 3  |
| 56 und älter    | 22       | 8   | 4   | 7   | 2   | 1  |
| insges.         | 413      | 116 | 85  | 167 | 32  | 13 |

Tabelle Nr. 4.

Übersicht zu Kap. F 1 d. (Einfluß des Geschlechtsunterschiedes.

Prozent. Umrechnung der Fälle jeder Altersgruppe, bezogen auf die Gesamtfallzahl, geordnet nach Arbeitsschwere, Alter und Geschlecht.

| Lebensaltergruppe | L    | M    | S    | Ges. | 1   | M    | S   | Ges. | Sa/Altersgr. |
|-------------------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|--------------|
| Schulentlassene   | 2,0% | -    | -    | 2,0  | 1,0 | -    | -   | 1,0  | 3,0          |
| 15 - 16           | 0,2  | 0,8  | 0,6  | 1,6  | 0,6 | 0,6  | -   | 1,2  | 2,8          |
| 17 - 20           | 1,2  | 8,0  | 5,4  | 14,6 | 1,6 | 6,4  | 0,2 | 8,2  | 22,8         |
| 21 - 25           | 0,8  | 5,2  | 6,4  | 12,4 | 1,2 | 1,8  | -   | 3,0  | 15,4         |
| 26 - 30           | 1,4  | 6,0  | 4,8  | 12,2 | 0,2 | 0,2  | -   | 0,4  | 12,6         |
| 31 - 35           | 0,8  | 4,2  | 3,2  | 8,2  | -   | 1,4  | -   | 1,4  | 9,6          |
| 36 - 40           | -    | 2,8  | 1,2  | 4,0  | -   | 0,4  | -   | 0,4  | 4,4          |
| 41 - 45           | 0,4  | 3,6  | 1,8  | 5,8  | -   | 1,0  | -   | 1,0  | 6,8          |
| 46 - 50           | 0,2  | 5,2  | 3,2  | 8,6  | -   | 0,2  | -   | 0,2  | 8,8          |
| 51 - 55           | 0,4  | 5,4  | 3,0  | 8,8  | 0,2 | 0,2  | -   | 0,4  | 9,2          |
| 56 und älter      | 0,4  | 1,8  | 2,2  | 4,4  | 0,2 | -    | -   | 0,2  | 4,6          |
| insges.           | 7,8  | 43,0 | 31,8 | 82,6 | 5,0 | 12,2 | 0,2 | 17,4 | 100,0        |

-----Männer-----/ -----Frauen-----/

Tabelle Nr. 6.

Übersicht zu Kap. F 2 b ( Der Einfluß der Konstitution bei den Frauen). Gleiche Ordnung der Tab. wie Nr. 5.

| Altersgruppe    | Ges.Zahl | A  | A-M | M  | M-P | P  |
|-----------------|----------|----|-----|----|-----|----|
| Schulentlassene | 5        | 4  | -   | 1  | -   | -  |
| 15 - 16         | 6        | 3  | 1   | 1  | -   | 1  |
| 17 - 20         | 41       | 12 | 9   | 14 | 1   | 5  |
| 21 - 25         | 15       | 4  | 1   | 6  | 2   | 2  |
| 26 - 30         | 2        | -  | -   | -  | -   | 2  |
| 31 - 35         | 7        | -  | 1   | 2  | 1   | 3  |
| 36 - 40         | 2        | -  | -   | 1  | 1   | -  |
| 41 - 45         | 5        | 2  | 1   | -  | -   | 2  |
| 46 - 50         | 1        | -  | -   | 1  | -   | -  |
| 51 - 55         | 1        | -  | -   | -  | -   | 1  |
| 56 und älter    | 2        | -  | 1   | -  | -   | 1  |
| insges.         | 87       | 25 | 14  | 26 | 5   | 17 |

Tabelle Nr. 7.

Übersicht zu Kap. F 3 a (Die prozent. Verteilung d. Bronchitiden nach Lebensalter und Geschlecht) bei den Männern, geordnet nach Lebensalter, Untersuchungszahlen und Prozentsen.

| Altersgruppe    | Anteil aller<br>Untersuchten | Zahl der<br>Untersuchten | Befallene<br>davon | Erkrankgs.-<br>ziffer |
|-----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Schulentlassene | 1,75 %                       | 50                       | 10                 | 20,0 %                |
| 15 - 16         | 1,5                          | 42                       | 8                  | 19,0                  |
| 17 - 20         | 13,0                         | 371                      | 73                 | 19,7                  |
| 21 - 25         | 12,0                         | 342                      | 62                 | 18,1                  |
| 26 - 30         | 15,25                        | 438                      | 61                 | 14,0                  |
| 31 - 35         | 10,0                         | 287                      | 41                 | 14,3                  |
| 36 - 40         | 4,8                          | 137                      | 20                 | 14,5                  |
| 41 - 45         | 5,1                          | 145                      | 29                 | 20,0                  |
| 46 - 50         | 4,4                          | 126                      | 43                 | 34,5                  |
| 51 - 55         | 4,0                          | 115                      | 44                 | 38,5                  |
| 56 und älter    | 1,3                          | 36                       | 22                 | 60,0                  |

Tabelle Nr. 8.

Übersicht zu Kap. F 3 b (Proz. Verteilung d. Bronchitiden nach Alter und Geschlecht) bei den Frauen.  
Ordnung wie Tab. 7.

| Altersgruppe    | Anteil aller<br>Untersuchten | Zahl der<br>Untersuchten | Befallene<br>davon | Erkrankgs.-<br>ziffer |
|-----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Schulentlassene | 1,1 %                        | 32                       | 5                  | 15,7 %                |
| 15 - 16         | 1,7                          | 49                       | 6                  | 12,4                  |
| 17 - 20         | 10,45                        | 302                      | 41                 | 13,65                 |
| 21 - 25         | 7,0                          | 200                      | 15                 | 7,5                   |
| 26 - 30         | 1,0                          | 28                       | 2                  | 7,2                   |
| 31 - 35         | 3,5                          | 101                      | 7                  | 7,0                   |
| 36 - 40         | 1,0                          | 28                       | 2                  | 7,5                   |
| 41 - 45         | 1,1                          | 32                       | 5                  | 16,2                  |
| 46 - 50         | 0,1                          | 3                        | 1                  | 33,3                  |
| 51 - 55         | 0,09                         | 2                        | 1                  | 50,0                  |
| 56 und älter    | 0,1                          | 3                        | 2                  | 66,6                  |

Tabelle Nr. 9.

Übersicht zu Kap. F 3 c (Vergleichende Betrachtung beider Geschlechter).

| Altersgruppe    | Erkrankungsziffer<br>bei den Männern | Erkrankungsziffer<br>bei den Frauen |
|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Schulentlassene | 20,0 %                               | 15,7 %                              |
| 15 - 16         | 19,0                                 | 12,4                                |
| 17 - 20         | 19,7                                 | 13,65                               |
| 21 - 25         | 18,1                                 | 7,5                                 |
| 26 - 30         | 14,0                                 | 7,2                                 |
| 31 - 35         | 14,3                                 | 7,0                                 |
| 36 - 40         | 14,5                                 | 7,5                                 |
| 41 - 45         | 20,0                                 | 16,2                                |
| 46 - 50         | 34,5                                 | 33,3                                |
| 51 - 55         | 38,5                                 | 50,0                                |
| 56 und älter    | 60,0                                 | 66,6                                |

Tabelle Nr. 10.

Übersicht zu Kap. F 4 a (Proz. Verteilung im Hinblick auf die Arbeitsschwere) bei den Männern, geordnet nach Arbeitsschwere, Befallenenanteil und Erkrankungsziffer innerhalb der Arbeitsschweregruppe.

L = leichte Arbeit, M = mittelschwere Arbeit, S = Schwerarbeit.

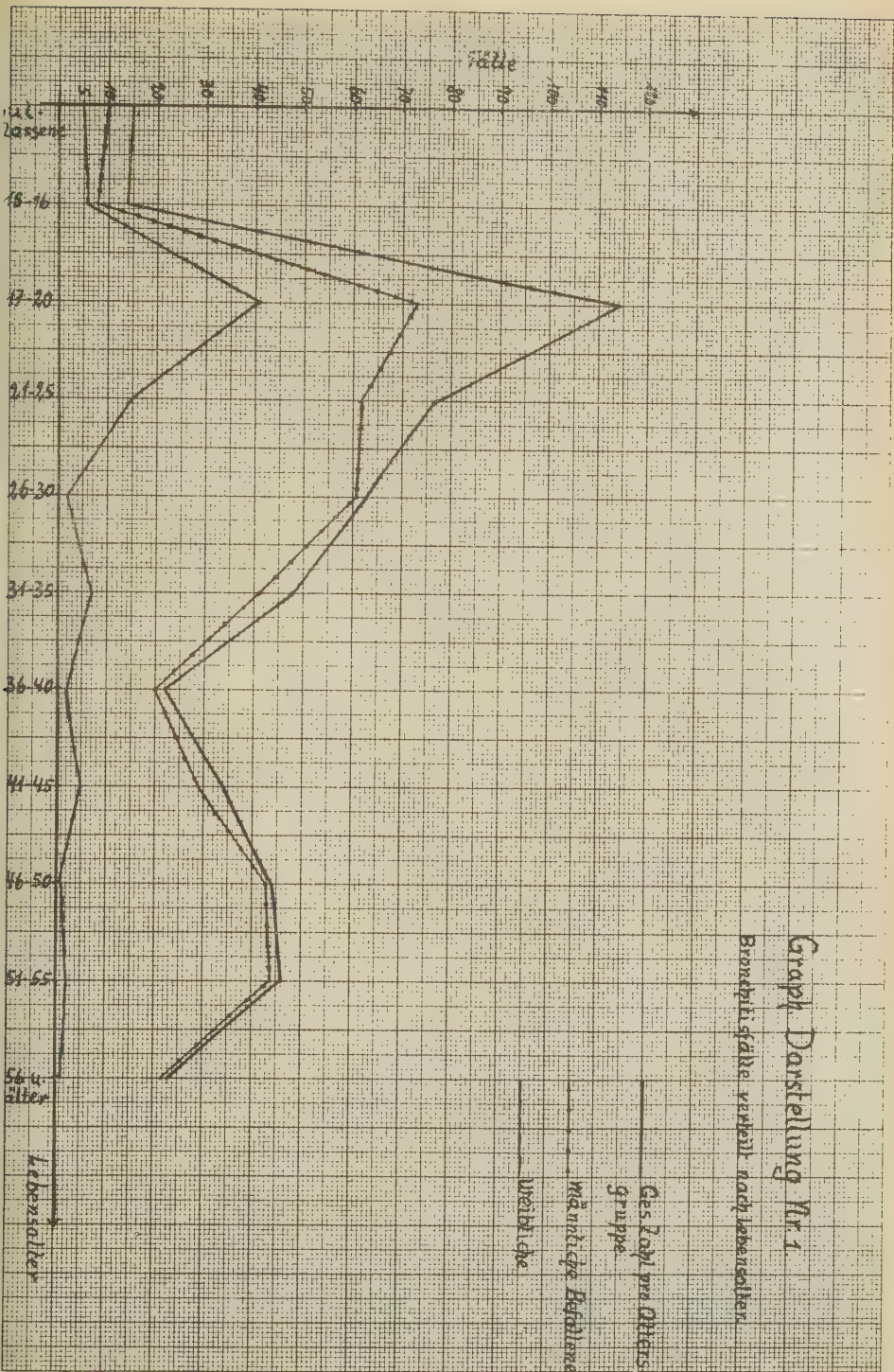
| Arbeitsschweregruppe und Ges. Untersuchtenzahl darin. | Anzahl der Befallenen in dieser Gruppe. | Erkrankungsziffer der Arbeitsschweregruppe. |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| L 599                                                 | 39                                      | 6,5 %                                       |
| M 931                                                 | 215                                     | 23,2 %                                      |
| S 559                                                 | 159                                     | 28,5 %                                      |
| Durchschnittl. Erkrankungsziffer                      |                                         | 19,4 %.                                     |

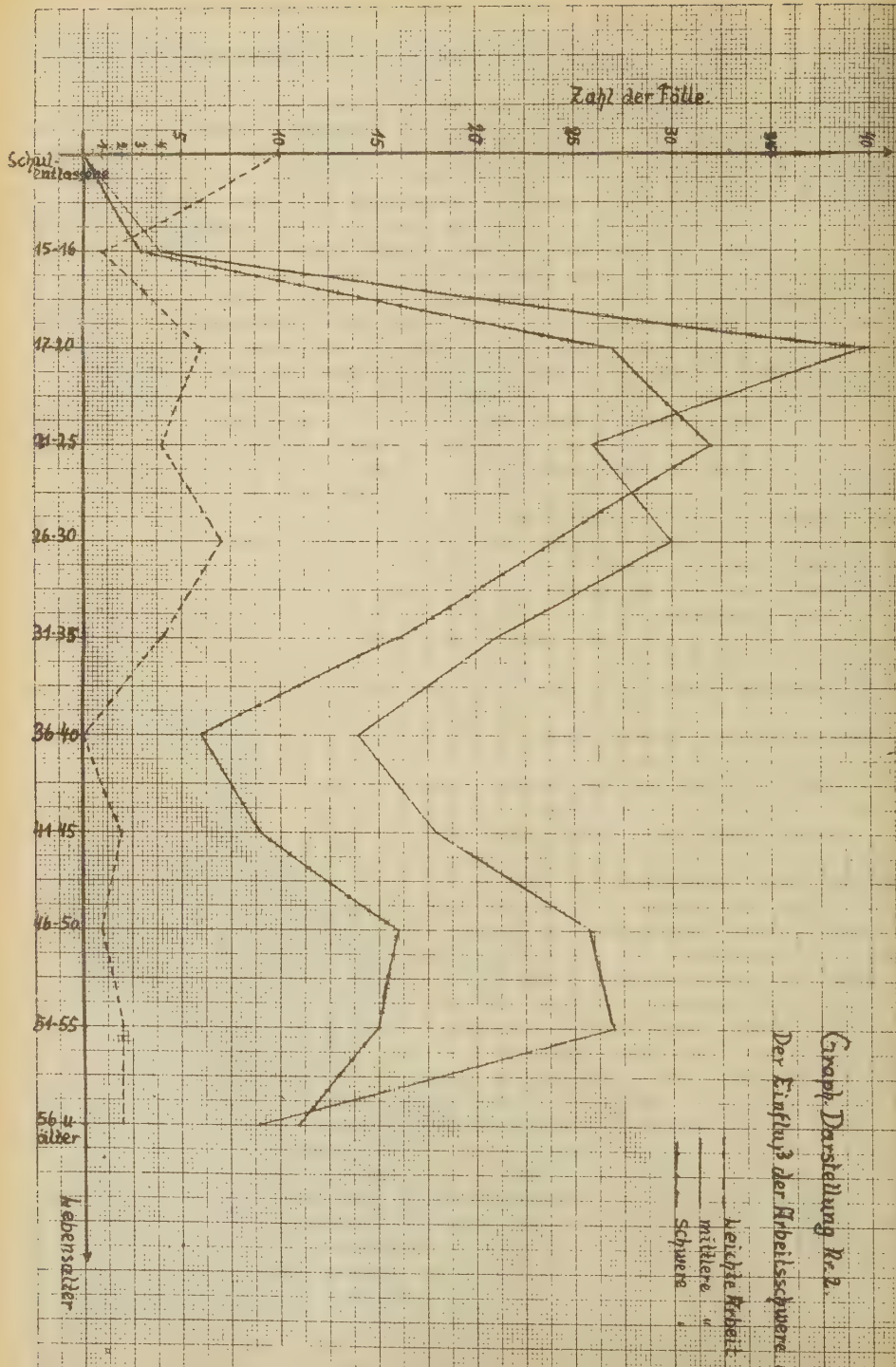
Tabelle Nr. 11.

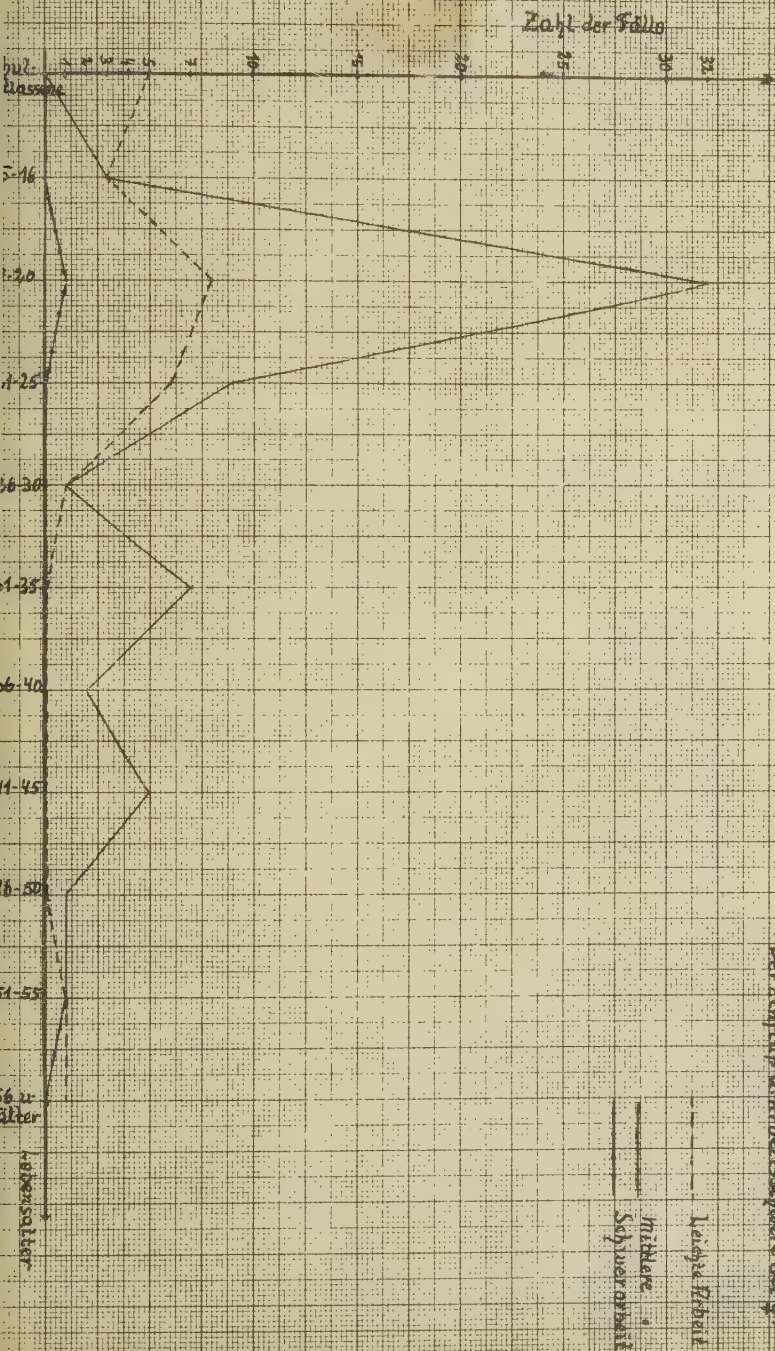
Übersicht zu Kap. F 4 b.

Gleiche Ordnung wie Tab. 10, hier bei den Frauen.

| Arbeitsschweregruppe.            | Ges. Untersuchungszahl darin. | Anzahl d. Befallenen. | Erkrankungsziffer. |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|
| L                                | 438                           | 25                    | 5,7 %              |
| M                                | 339                           | 61                    | 18,0               |
| S                                | 3                             | 1                     | 33,3               |
| Durchschnittl. Erkrankungsziffer |                               |                       | 19,0 %.            |

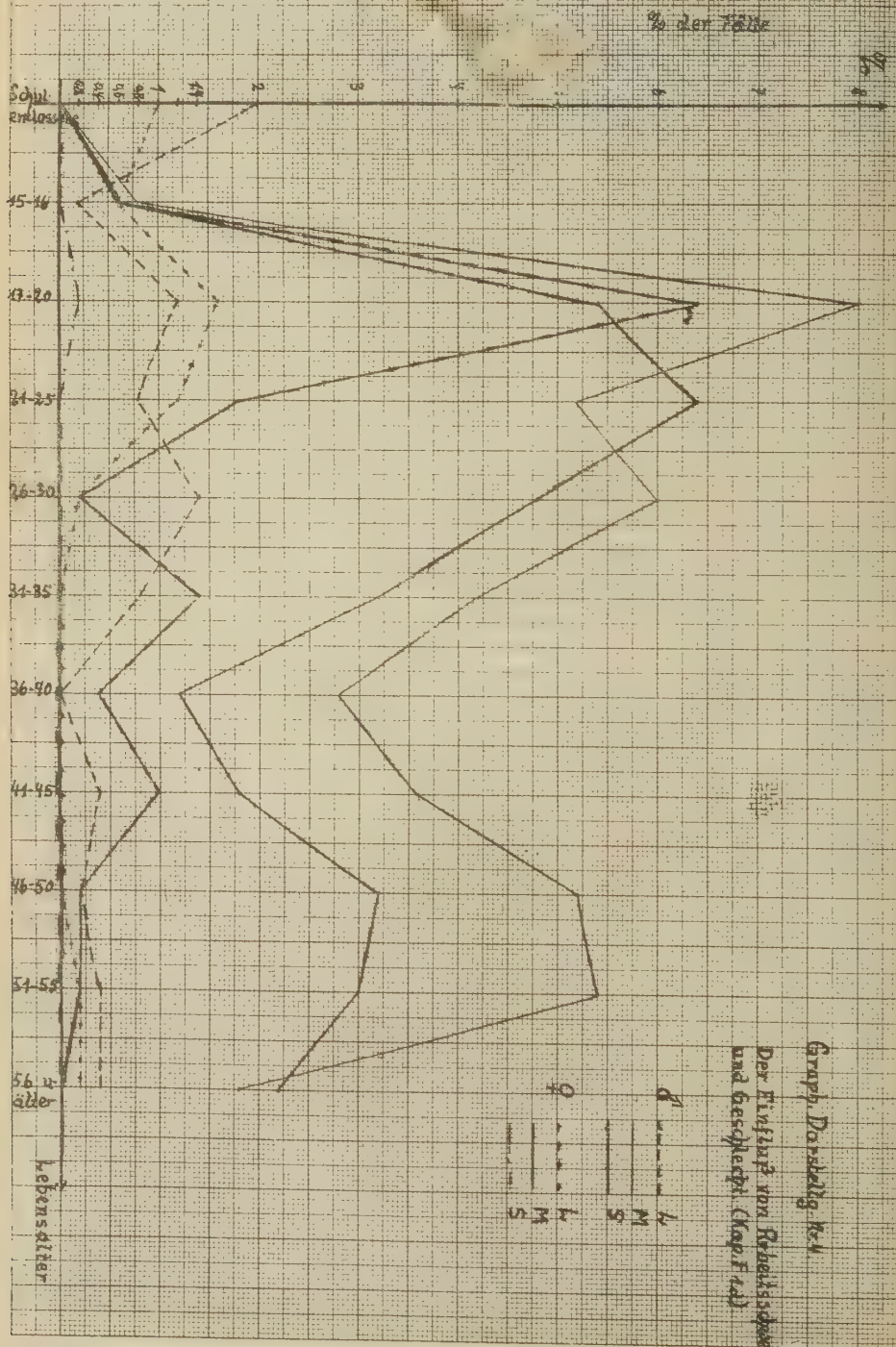


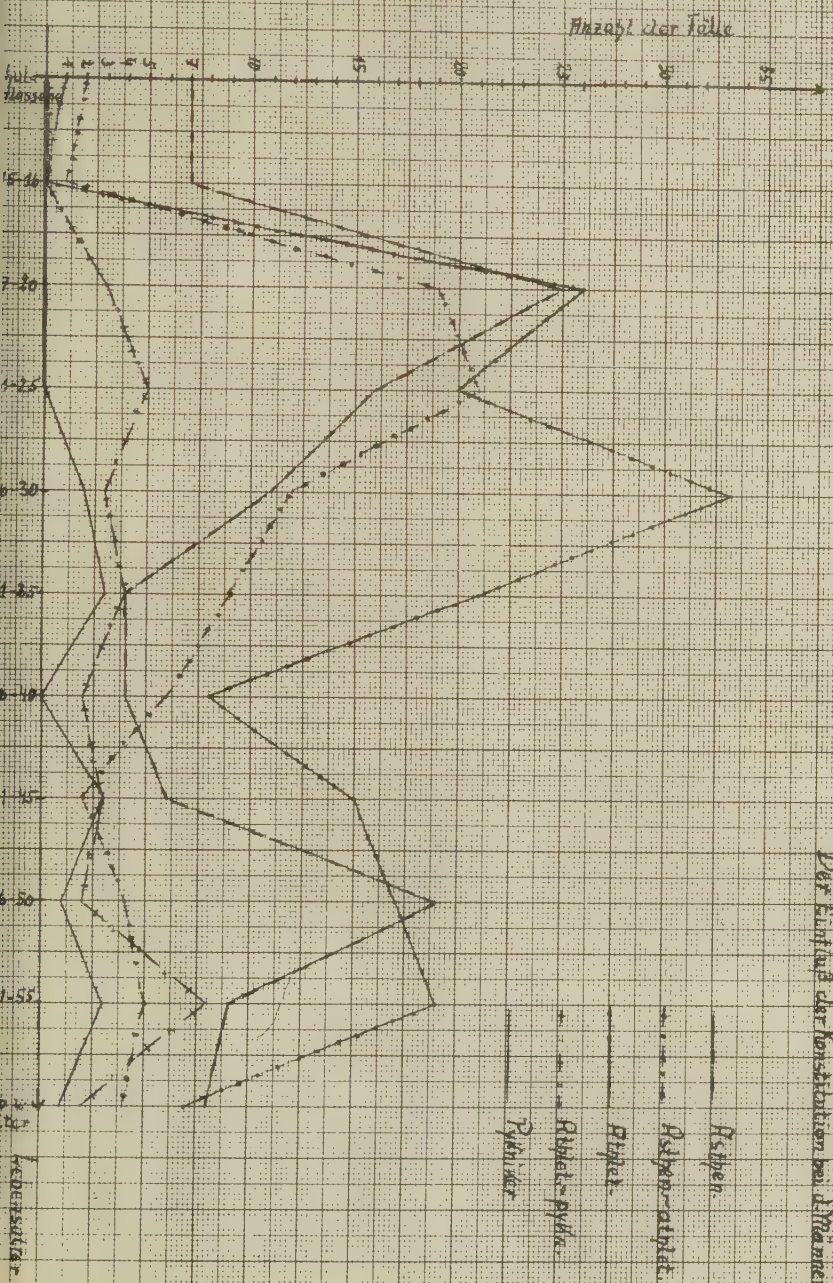




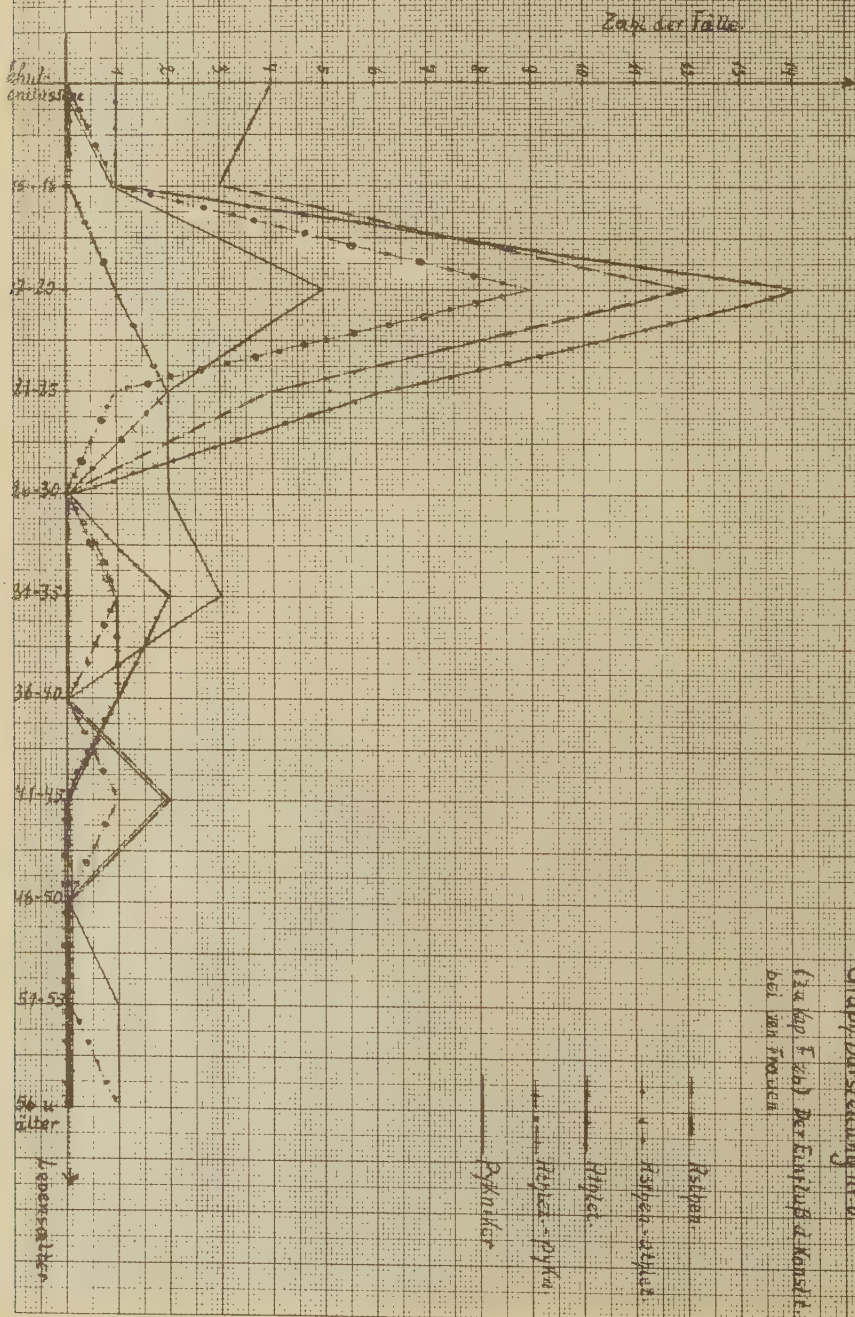
Graph Darstellung Nr. 5

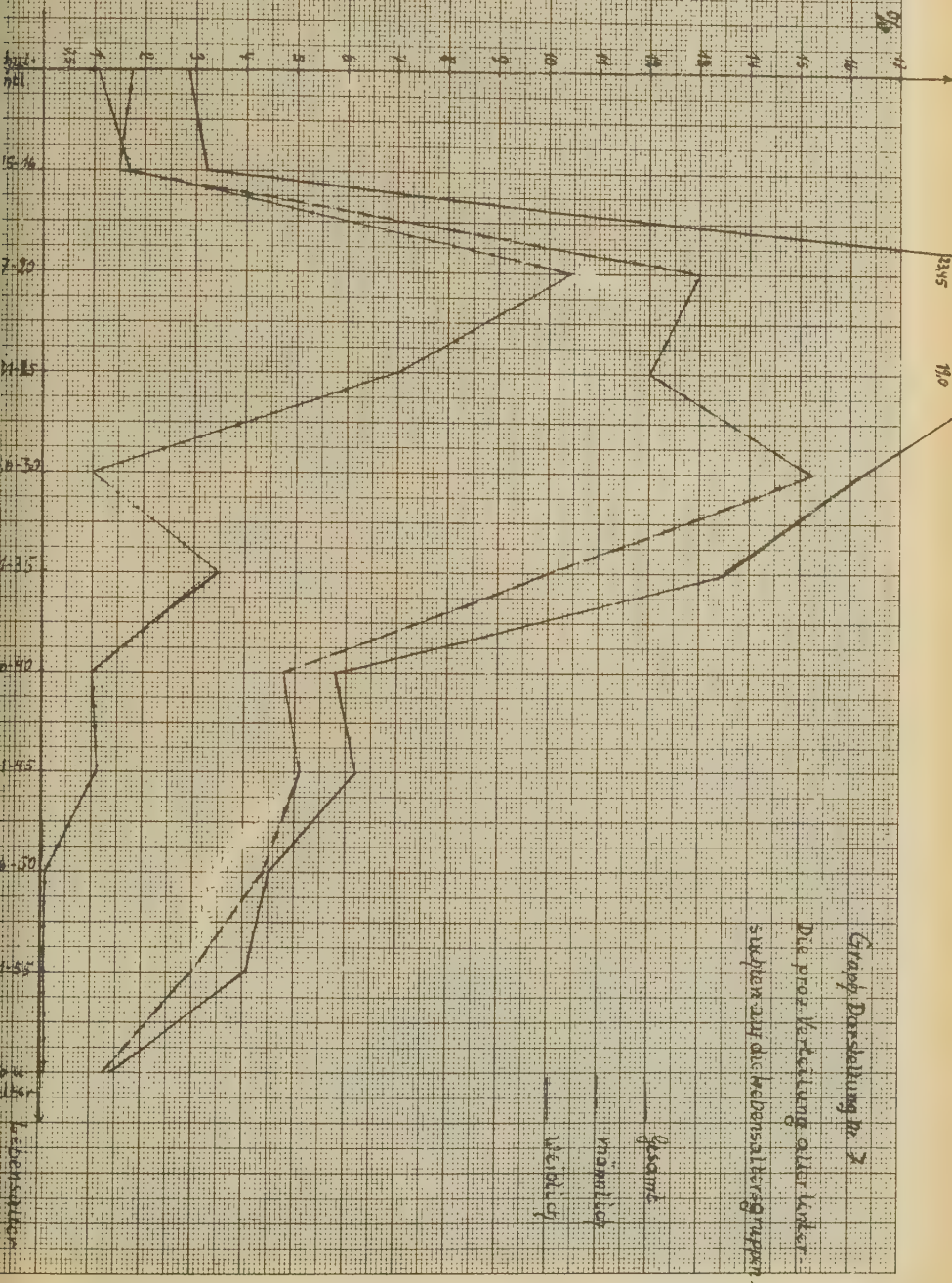
Der Einfluß d. Arbeitsgewisse bei G.

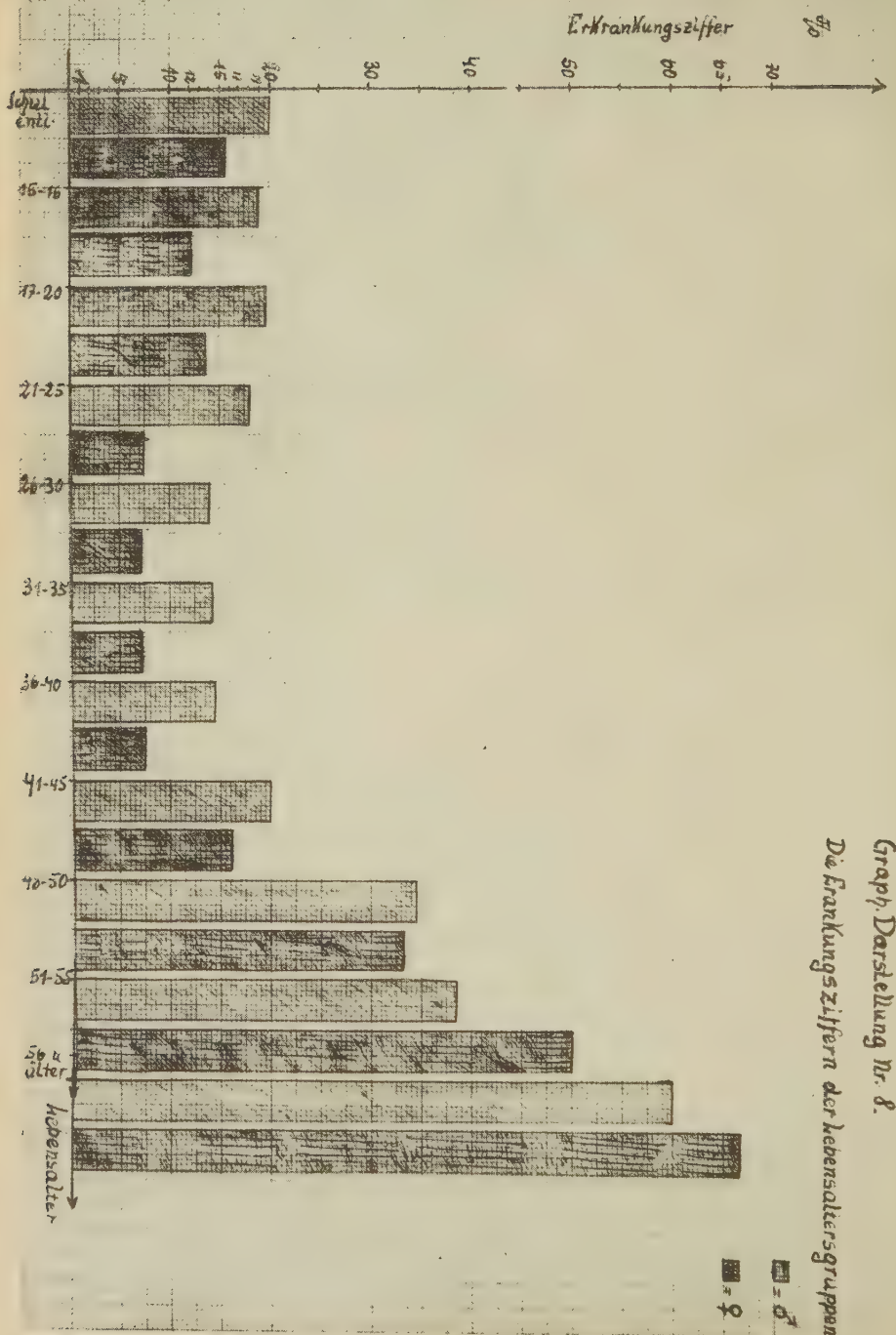




Graph Darstellung Nr. 5.  
Der Einfluß der Konstruktion bei dämmen

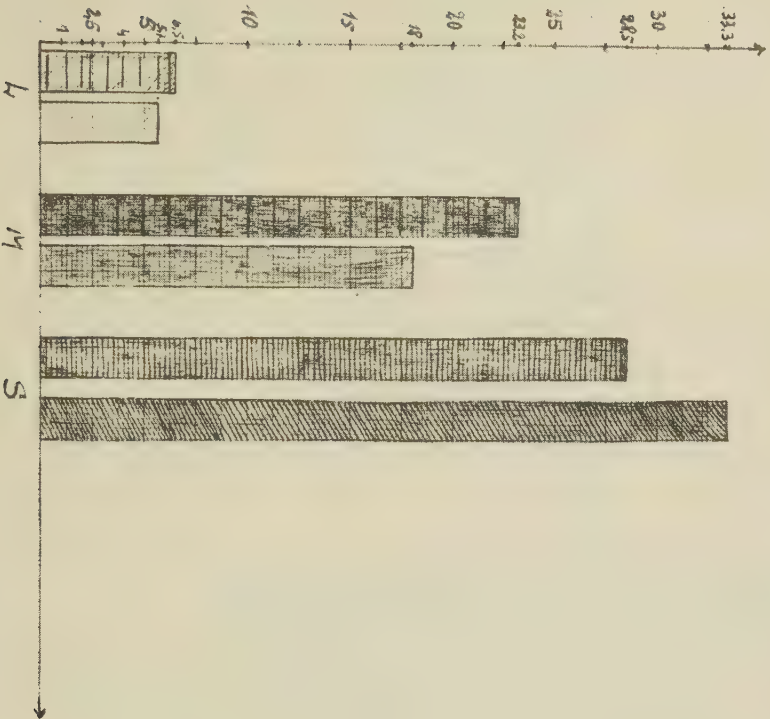






Graph. Darstellung Nr. 8.  
Die Erkrankungsziffern der Lebensaltersgruppen.

Graph Darstellung Nr. 9.  
Der Einfluß der Arbeitsschwere auf die  
Einkrankungsziffer.



- ♂ ♀
- leichte Arbeit
- mittlere "
- Schwerarbeit

## Röntgenaufnahmen.

Im Anhang werden vier Röntgenaufnahmen des Brustkorbes eines 30-jährigen Mannes von athletischem Habitus veröffentlicht. Abbildung Nr. 1 zeigt den Thorax bei maximaler Expiration. Abbildung Nr. 2 zeigt den Thorax in maximaler Inspiration. Abbildung Nr. 3 zeigt die Thoraxaufnahme bei maximaler Inspiration. Bei dieser Aufnahme wurde ein Hosengürtel getragen, der wie erkennbar straff festgezogen wurde, um den festen Hosensitz zu garantieren. Abbildung Nr. 4 zeigt die maximale Expiration bei getragem Hosengürtel.

Wir sehen auf den ersten beiden Bildern die normale Zwerchfellbeweglichkeit und können deutlich die Inspirationsbeschränkung auf Abbildung Nr. 3 erkennen.



Aufnahme Nr. 1



Aufnahme Nr. 2.



Aufnahme Nr. 3.



Aufnahme Nr. 4.

### Schlußzusammenfassung.

Es sind im Ruhrbergbau Bestrebungen imange, die bei vielen Ruhrbergleuten schon sehr früh auftretende chronische Bronchitis (Emphysebronchitis) als Berufskrankheit in die Liste der entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten einzureihen. Auch in Rheinland-Pfalz wurde die gleiche Beobachtung gemacht, daß in manchen Berufen schon sehr frühzeitig eine Emphysebronchitis auftritt.

In der vorliegenden Arbeit wurden, um einen Überblick über das Auftreten bei Arbeitern im Land Rheinland-Pfalz zu gewinnen, 2869 Einstellungs- und Kontrolluntersuchungen einer im Durchschnitt recht schwer arbeitenden Berufsgruppe - es sind die Beschäftigten in der Ton- und keramischen Industrie - statistisch ausgewertet. Unter diesen 2869 Untersuchten wurden 500 Befallene gefunden, 413 Männer und 87 Frauen.

Es zeigte sich, daß die ersten im Berufsleben stehenden Jahrgänge auffallend stark befallen waren. So fand sich bei den männlichen Schulentlassenen eine Erkrankungsziffer von 20 % und bei weiblichen eine solche von 15,7 %. Ähnlich hohe Ziffern wurden bei den Männern bis zum 25. Lebensjahr und bei den Frauen bis zum 20. festgestellt. Ein starkes Ansteigen konnte nach dem 41. Lebensjahr bei beiden Geschlechtern gefunden werden, was auf das beginnende Altersemphysem zurückzuführen ist. Es konnte gleichzeitig festgestellt werden, daß die Arbeitsschwere einen erheblichen Einfluß auf die Entstehung der Bronchitis hat. Bei Leichtarbeitern betrug die Erkrankungsziffer bei den Männern 6,5 %, bei den Frauen 5,7 %. Bei mittelschwerer Arbeit steigt sie bei den Männern auf 23,2 % und bei den Frauen auf 18,0 %. Die höchsten Ziffern haben die Schwerarbeiter mit 28,5 % bei den Männern und sogar 33,3 % bei den Frauen.

Es wird gleichzeitig die Beobachtung mitgeteilt, daß fast alle Schwerarbeiter und die meisten mittelschwer Arbeitenden Hosengürtel tragen und die starke Beeinträchtigung der Bauchatmung und damit die Bedeutung für die Bronchitisgenese

auch an Hand von Röntgenbildern nachgewiesen.

Bei der Untersuchung des Einflusses der Konstitution ergab sich ein überwiegendes Befallensein des athletischen Konstitutionstypes und nur in den Altersgruppen zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr waren die asthenischen Konstitutionstypen vorwiegend erkrankt.

Es wird auf die Elektro-Aerosol-Therapie eingegangen und die unterschiedliche Anwendung der Inhalation vor und nach der Arbeit mitgeteilt. Es wäre noch interessant, Untersuchungsmaterial und Beobachtungsergebnisse über die günstigste Anwendungsform der Inhalation zu erhalten.

## Benutzte Literatur.

1. BERGHAUS, Feldmessungen zerstäubter Flüssigkeitsteilchen.  
Uralte Heilkraft - in neuzeitlichem Gewand, Wiesbaden 51
2. BETKE, Gutachten über die Anwendungsmöglichkeit d. Barthel'schen Inhalationsverfahrens bei Schädigungen durch Chlorgas bzw. Reizgase. Sept. 1950. Für d. hess. Minister d. Inneren.
3. CAUER, H., Über den Chemismus der Atemluft während der Inhalation, insbes. d. Elektroinhalation. Zschr. f. Aerosol-Forschung und Therapie, 4. Jahrg., Sept. 1955, Heft 4.
4. CAUER, H. und NEYMANN, N. Neue Untersuchungen auf d. Gebiet d. Elektro-Aerosol-Inhalation. Schriftenreihe "Staub" 1953, Heft 33 u. Berichtigungen und Ergänzungen Heft 34.
5. DE RUDDER, Grundriss einer Meteorologie des Menschen. Julius Springer Verlag, 1938.
6. v. DOMARUS, KRESS, Frh. v., Innere Medizin, Julius Springer Verlag 21. Aufl.
7. EBENER und ARNOLDS, Medizinisches Laboratorium Köln Deutz, Veröffentlichung durch Fa. ZIEMS.
8. ENGELS, A. und LIESE, Rauminhalationsuntersuchungen mit  $P^{32}$  etikettiertem Wiesbadener Kochbrunnen beim Menschen. Arch. f. physikal. Therapie, 6. Jahrg. 1954, Heft 4.
9. HIMSTEDT, R., Über die Beeinflussung des vegetativen Nervensystems durch die elektrische Aerosolbehandlung. Arch. f. physikal. Therapie, 5. Jahrg., 1953, Heft 3.
10. KLUMB, H., Deutsche Medizin. Wo. schr. Jhrg. 79, Nr. 15, S. 591
11. SCHULZ, Referat auf der schwebstofftechnischen Tagung der Universität Mainz vom 28.-30.9.54. Beobachtungen bei Behandlung von Asthmatikern und Bronchitikern mit EAI. Zschr. Aerosol-Forschung und Therapie 4, H. 1, 72-74 (1955).
12. STIEVE, Vortrag auf Kongress f. Inn. Med., Wiesbaden, Apr. 56.
13. TSCHIJEWSKY, Acta med. scand. (Schwd.) 99, 117 (1939), lag nicht im Original vor. 104, 561 (1940)

14. WASIELEWSKI, E.v., GILLISSEN, G., HIMSTADT, R. und GENTH, W.  
Die biolog. Bedeutung d. Elektroaerosole unter bes.  
Berücksichtigung d. HVL-NNR-Systems. Aus dem Hygien.  
Institut d. Univ. Mainz. Zschr. Aerosol-Forschg. 4, 1: 18-28  
(1955)
15. WEDEKIND, und MEYER, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose  
lag nicht im Original vor. 89:297/1937
16. BECKMANN und REIF, Rauminhalation mit Elektro-Aerosol,  
Bochum, 1955 Bergbau BG, Heft 39.
17. KÜSTER, E., Mensch und Raumklima, Organismus und Umwelt,  
II. Wissenschaftl. Woche Juni 1939, S. 38 ff.
18. HÄRTING, Bonn, Bericht über den 1. Deutsch, Aerosol-Kongress  
20.-22. Mai 1953.
19. GÄRTNER, H. Staublungenerkrankung u. ihre Bekämpfung. Die Medi-  
zinische 1956 3. III. Bronchitis und Silikose
20. BISA, Verh. d. Ges. f. Arb. Schutz Bd. II 1954 S. 98 ff.  
Die Elektro-Aerosole, Grenzen und Möglichkeiten.
21. KIKUTH, und SCHLIPKÖTER, Verhütungsmaßnahmen der Staubsil-  
likosen. Dt. med. Wochschr. Nr. 8. 1954. Ausführliche Be-  
gründungen einer aussichtsreichen vorbeugenden  
Methodik
22. KOELSCH, F., Lehrbuch der Arbeitshygiene,  
Bd. I 1954, Bd. II 1953  
Meldepflichtige Berufskrankheiten 1952.

Für die Anregungen zur Abfassung der Arbeit bin ich  
Herrn Prof. Dr. B e t k e und Herrn Dr. M i c h a e l i s  
sehr zu Dank verpflichtet.

Den Mitarbeitern des Herrn staatlichen Gewerbearztes  
möchte ich hiermit meinen Dank aussprechen für das mir  
entgegengebrachte Verständnis.

## Mein Lebenslauf.

Ich, Karl E n g e l , wurde am 22. Febr. 1928 als Sohn des Landwirts Ernst Engel und seiner Ehefrau Anna Maria geborene Sparrenberger in Wonsheim/Rheinhausen geboren. Von 1937 bis 1942 besuchte ich das Progymnasium, später Oberschule für Jungen, in Wöllstein. Dann ging ich 1942 zur Oberrealschule nach Alzey, wo ich, unterbrochen durch Militärhilfsdienst und Schließung der Schule in der ersten Nachkriegszeit durch Teilnahme an einem Sonderlehrgang 1946 das Abitur ablegte. Im Wintersemester 1946/47 immatrikulierte ich mich an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz, wo ich am 9. Jan. 1953 das medizinische Staatsexamen abgelegt habe. Von dieser Zeit an bin ich als Assistenzarzt 20 Monate in einer chirurgischen Abteilung und 18 Monate in der geburtshilflich-gynäkologischen Abteilung der Diakonie-Anstalten in Bad Kreuznach beschäftigt. Zwischendurch leistete ich mein Landvierteljahr und mehrere Praxisvertretungen ab.

### Meine akademischen Lehrer waren:

Betke, Beyer, Brand, v. Buddenbrock, Burkhard, Dabelow, Duisberg, Falkenburg, Fassbender, Friedberg, Groß, Heischkel, Herrmann, Herrmann, Jess, Keining, Kern, Kleinschmidt, Klieve, Klinge, Klumb, Köttgen, Kräuter, Kranz, Kreienberg, Kuschinsky, Jäger, Lang, Lossen, Moritz, Müller, Peiper, Schriever, Strassmann, Troll, Undeutsch, Voit, Watzka, Wellek, Wojta, Wagner, Wagner, Timm.



